



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2014

Border Tax Adjustments. Can energy and carbon taxes be adjusted at the border? Schlussbericht vom 6. Juni 2013 zuhanden des Staatsekretariats für Wirtschaft SECO und der Eidgenössischen Finanzverwaltung EFV

Müller, André ; Böhringer, Christoph ; Cottier, Thomas ; Holzer, Kateryna ; Matteotti, René

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-106383>

Scientific Publication in Electronic Form

Originally published at:

Müller, André; Böhringer, Christoph; Cottier, Thomas; Holzer, Kateryna; Matteotti, René (2014). Border Tax Adjustments. Can energy and carbon taxes be adjusted at the border? Schlussbericht vom 6. Juni 2013 zuhanden des Staatsekretariats für Wirtschaft SECO und der Eidgenössischen Finanzverwaltung EFV. Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO.

Border Tax Adjustments

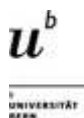
Can energy and carbon taxes be adjusted at the border?

Schlussbericht

6. Juni 2013

zuhanden des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO und der Eidgenössischen Finanzverwaltung EFV

ECOPLAN



André Müller, Ecoplan
Prof. Dr. Christoph Böhringer

Prof. Dr. Thomas Cottier und Dr. Kateryna Holzer

World Trade Institute, Universität Bern



**Universität
Zürich**
UZH

Prof. Dr. René Matteotti

Rechtswissenschaftliches Institut der Universität Zürich

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan, WTI Uni Bern, Rechtswissenschaftliches Institut Uni Zürich
Titel: Border Tax Adjustments
Untertitel: Can energy and carbon taxes be adjusted at the border?
Auftraggeber: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Ort: Bern
Datum: 6. Juni 2013
Bezug: seco

Begleitgruppe: Arbeitsgruppe 4 Internationales der Projektorganisation Konsultationsbericht ÖSR

Dr. Carsten Colombier (EFV, Leitung)
Michel Tschirren, BAFU
Dr. Nicole Mathys, BFE
Lorenz Kurtz, EDA
Fabian Mahnig, EDA / IB
Martina Zahno, EFV
Reto Stroh, EZV
Marianne Abt, SECO
Kuno Zurkinden, SECO

Projektteam

Prof. Dr. Christoph Böhringer, Universität Oldenburg
Prof. Dr. Thomas Cottier, World Trade Institute, Universität Bern
Dr. Kateryna Holzer, World Trade Institute, Universität Bern
Prof. Dr. René Matteotti, Rechtswissenschaftliches Institut der Universität Zürich
André Müller, Ecoplan (Projektleitung)

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan AG
Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
bern@ecoplan.ch

Schützengasse 1
Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
altdorf@ecoplan.ch

World Trade Institute
Universität Bern

www.wti.org
Hallerstrasse 6
CH - 3012 Bern
Tel +41 31 631 32 70
inquire@wti.org

Rechtswissenschaftliches Institut
Universität Zürich

www.rwi.uzh.ch
Rämistrasse 74 / 57
CH - 8001 Zürich
Tel +41 44 634 30 40
rwi@rwi.uzh.ch

Overview

	Management Summary	2
	Table of Contents	6
	Abbreviations	8
1	Introduction	11
2	Overview of international examples of BAMs	13
3	Design and impact of BAMs.....	27
4	Legal feasibility and transferability to Switzerland	78
5	Basic enforcement conditions of BAMs	106
6	Alternatives to BAM	116
7	Summary and Conclusions.....	120
8	Annex A: BAM-Model.....	129
9	Annex B: Economic impact of BAM – model results	133
	References	147

Management Summary

Ausgangslage

Gemäss den Vorschlägen der Energiestrategie 2050 soll ab dem Jahr 2021 eine Energie-/CO₂-Lenkungsabgabe eingeführt werden. Die bisherigen Analysen des Bundesamts für Energie und der Eidgenössischen Finanzverwaltung zeigen, dass zur Erreichung der von der Schweiz angestrebten Energieeffizienz- und CO₂-Zielen hohe Lenkungsabgaben nötig werden. Hohe Abgaben führen zu unerwünschten Produktions- und damit Emissionsverlagerungen (carbon leakage) ins Ausland und zu Produktionseinbussen in den energie- und handelsintensiven Sektoren (EITE-Sektoren). Im Rahmen der bisherigen Studien für die Energiestrategie 2050 wurden Ausnahmeregelungen unterstellt, bei denen die energie- und CO₂-intensiven Unternehmen von der Lenkungsabgabe befreit bzw. in ein europäisches CO₂-Handelssystem eingebunden werden. Als Alternativen zu diesen Ausnahmeregelungen werden Grenzausgleichsmassnahmen diskutiert, sogenannte Border Tax Adjustment Measures (BAM), die gemäss Theorie wirtschaftlich effizienter sind: BAM neutralisieren Unterschiede, die aus divergierenden nationalen Rahmenbedingungen resultieren. Viele Länder gleichen beispielsweise Mehrwertsteuern oder Verbrauchssteuern auf Alkohol und Tabakwaren an der Grenze aus. Damit wird das gängige System, Abgaben auf Güter im Produktionsland zu erheben (Herkunftsprinzip) umgekehrt und Güter nach den Regeln jenes Landes belastet, in dem sie konsumiert werden (Bestimmungslandprinzip).

Fragestellung

Die vorliegende Studie untersucht, ob mit Hilfe von BAMs bei der Umsetzung des „Lenkungssystems“ der Phase zwei der Energiestrategie 2050 die heimischen energieintensiven Industrien geschützt und carbon leakage vermieden werden kann:

- Wie sind BAM aus *juristischer* Perspektive – insbesondere unter dem internationalen Rechtsrahmen – zu beurteilen?
- Welche *administrativen* Hürden sind bei der Einführung von BAM zu beachten (summarische Einschätzung)?
- Welche *wirtschaftlichen* Auswirkungen hat die Einführung von BAM für die Schweizer Volkswirtschaft, für die EITE-Sektoren im Speziellen und für das Ausland?

Weitere – in der vorliegenden Studie nicht untersuchte – Motive für die Einführung von BAM sind die Verminderung des „carbon footprints“, die „Bestrafung“ klimapolitischer Trittbrettfahrer und BAM als Druckmittel in internationalen Verhandlungen.

BAM unter bestimmten Bedingungen (vermutlich) rechtlich machbar

BAM für CO₂-/Energieabgaben wurden bis heute noch von keinem Land umgesetzt. Der internationale Rechtsrahmen gibt keine klare Antwort, ob die Einführung von BAM rechtlich möglich ist oder nicht. Es besteht somit eine gewisse Unsicherheit und ein Risiko, dass eine einmal eingeführte BAM – auch wenn sie soweit möglich kompatibel mit dem internationalen

Recht ausgestaltet ist – vor Gericht angefochten wird und je nach Urteil dann wieder zurückgenommen werden muss. Mit der vorliegenden Studie wird eine umfassende rechtliche Analyse vorgelegt, die erstmals sowohl die rechtliche Machbarkeit von import- als auch die exportseitigen BAMs untersucht. Die juristische Beurteilung – unter Beachtung der erwähnten Unsicherheit und des Risikos – kann wie folgt „zugespitzt“ werden:

Importseitige BAM rechtlich allenfalls machbar

Importseitige BAM – also eine Importsteuer auf dem CO₂-, Energie- bzw. Stromgehalt der Importe – könnten allenfalls unter GATT Art. XX verteidigt werden: Während auf die CO₂-Abgabe, die ja aus Gründen des Klimaschutzes erhoben würde, allenfalls Buchstabe g (Massnahme zum Schutz erschöpflicher natürlicher Ressourcen) Anwendung fände, könnte eine Energie- bzw. Stromabgabe, mit dem Ziel, aus der Atomenergie auszusteigen, allenfalls unter Buchstabe b als Massnahme zum Schutz der Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen verteidigt werden. Um importseitige BAM bei einer Energie- bzw. Stromabgabe unter Buchstabe b zu verteidigen, muss die Notwendigkeit dieser Massnahme nachgewiesen werden, was schwieriger ist als der Bezug auf Buchstabe g bei einer CO₂-Abgabe. In beiden Fällen würde jedoch der Chapeau von Artikel XX, der eine ungerechtfertigte unterschiedliche Behandlung von WTO-Mitgliedern verbietet, eine grosse juristische Hürde darstellen.

Exportseitige BAM – zusammen mit importseitigen BAM – rechtlich kaum machbar

Eine Rückerstattung bei den Exporten wird bei gleichzeitiger Einführung einer importseitigen BAM als rechtlich kaum machbar eingestuft: Die Rückerstattung bei den Exporten wird entweder als verbotene Exportsubvention eingestuft, oder die importseitige BAM kann nicht mehr mit GATT Art. XX begründet werden.

Hohe administrative Hürden, insbesondere wenn Schweiz BAM im Alleingang einführt

Die in den Importen enthaltenen und mit den BAM zu steuernden CO₂-, Energie- bzw. Stromgehalte sind nicht bekannt. Der Aufbau eines umfassenden globalen Informationssystems wäre aufwendig und lässt sich realistischerweise nur umsetzen, wenn eine internationale Koalition mit grösserem Gewicht als die Schweiz eine solches fordern würde.

BAM beschränken auf wenige Sektoren/Produkte

Will die Schweiz eine administrativ handhabbare BAM einführen, müsste sie sich – bei isoliertem Vorgehen – auf die wichtigsten, energie- und handelsintensive Sektoren bzw. Produkte beschränken. Aber auch bei einer Beschränkung auf wenige Sektoren bzw. Produkte und einer administrativ einfachen Festlegung der Importabgabe nach der Benchmarkmethode, bspw. auf Basis der besten verfügbaren Technologie (BAT), können hohe Vollzugsaufwendungen auftreten: Um mit dem WTO-Rahmen kompatibel zu sein, wäre den Importeuren zu erlauben, ihren tatsächlichen CO₂-, Energie- oder Stromgehalt zu belegen, sofern dieser unter dem mit der Benchmarkmethode festgelegten Gehalt ist. Handhabung und Kontrolle

einer solchen Regelung sind mit zusätzlichen Aufwendungen – sowohl seitens der Schweizer Vollzugsbehörde als auch der Importeure – verbunden.

BAM im Alleingang ist aus wirtschaftlicher Sicht für die Schweiz ein Schuss in den eigenen Fuss

BAM vermindern carbon leakage...wenn BAM umfassend und differenziert ausgestaltet sind

BAM können carbon leakage vermindern – dies gilt sowohl für die EU27+, als auch für die Schweiz. Eine massgebliche Reduktion von carbon leakage bedingt aber eine umfassende und differenzierte Ausgestaltung der BAM, d.h. die Berücksichtigung des gesamten direkten und indirekten CO₂-, Energie- oder Stromgehalts und die Berücksichtigung aller Sektoren, möglichst differenziert nach Sektoren und Länder.

Bei einem Alleingang wird sich die Schweiz aus administrativen Gründen bei der Umsetzung der BAM auf einzelne Sektoren konzentrieren und bei der Differenzierung der Abgabesätze nach Ländern Abstriche machen (bspw. mittels eines auf BAT basierenden Benchmarksystems). Unter einem solchem administrativ handhabbaren BAM kann die Schweiz ihre hohe Carbon-leakage-Rate aber nicht mehr massgeblich senken.

BAM „schützen“ die EITE-Sektoren...ausser für den Sonderfall Schweiz

BAM verbessern in der Regel die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren, also der energieintensiven und handelsexponierten Sektoren. Keine Regel ohne Ausnahme: Diese „Schutzfunktion“ von BAM gilt nicht für den Sonderfall Schweiz, welche in ihren EITE-Sektoren einen signifikant höheren Anteil an importiertem CO₂-, Energie- und Stromgehalt aufweist als die anderen Länder. Wenn nun die Schweiz BAM bzw. Importabgaben nach Massgabe der CO₂-Intensität erhebt, so verteuert sie insbesondere die Produktion ihrer EITE-Sektoren. Da eine allfällige Rückerstattung auf der Exportseite nur die direkten CO₂-Emissionen berücksichtigt, verteuert sich mit BAM die Produktion in den EITE-Sektoren stark, was die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser Sektoren schwächt.

BAM im Alleingang kann Wohlfahrt nicht verbessern – wenn BAM, dann im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU

Unter realistischen Annahmen zu den Minderungszielen und der Berücksichtigung bestehender klimapolitischer Instrumente wie dem Emissionshandelssystem kann die Schweiz mit der Einführung von BAM keine Wohlfahrtsgewinne erzielen. Im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU27+ und der Einführung gemeinsamer BAM kann die Schweiz mit der Einführung von BAM ihre Wohlfahrtsverluste der heimischen klimapolitischen Massnahmen vermindern.

Wohlfahrtsverbesserung durch BAM gehen auf Kosten der Nicht-Koalitionsländer

Die von einer Klimakoalition Schweiz/EU27+ mittels BAM erreichbaren Wohlfahrtsverbesserungen gehen zum grössten Teil zu Lasten der Nicht-Koalitionsländer („burden shifting“) und erhöhen die globale Wohlfahrt kaum.

Alternativen zu BAM

BAM schaffen für die heimischen energieintensiven Sektoren kein „level playing field“. BAM führen für einzelne Sektoren zu klaren internationalen Wettbewerbsnachteilen. BAM können für den Sonderfall Schweiz im Rahmen eines Alleingangs aus wirtschaftlicher Sicht nicht empfohlen werden. Als Alternativen zu BAM stehen folgende Massnahmen im Vordergrund:

- *Ausnahmeregelungen*: Mit Ausnahmeregelungen können die EITE-Sektoren nachhaltig geschützt werden. Die Wohlfahrtseinbussen durch Ausnahmeregelungen dürften für die Schweiz nicht allzu gross sein, da die EITE-Sektoren nur einen kleinen Teil der CO₂-Gesamtemissionen bzw. des Energieverbrauchs ausmachen.
- *OBA Output based allocation*: OBA hat theoretisch leichte Effizienzvorteile gegenüber Ausnahmeregelungen. Diese Vorteile sind aber bei einer auf die EITE-Sektoren beschränkten Ausnahmeregelung nicht bedeutend. Weiter ist zu bemerken, dass die Schweiz für einen funktionierenden Zertifikatemarkt bei eng gefasster OBA auf die EITE-Sektoren zu klein ist. Erst bei einer sehr weit gefassten Sonderbehandlung des Industrie- und Dienstleistungssektors sind die OBA zu prüfen.

Schlussfazit

Will die Schweiz mit unilateralen energie- und klimapolitischen Massnahmen ambitionierte Ziele verfolgen, dann erfahren energieintensive Sektoren Nachteile im internationalen Wettbewerb. Produktionsverlagerungen und „carbon leakage“ sind die Folgen, was nicht im Sinne der Schweizer Wirtschaft und der globalen Klimaziele ist. Mit Grenzausgleichsmassnahmen (BAM) kann die Schweiz ihre energieintensiven Betriebe nicht vor internationalen Wettbewerbsnachteilen schützen. Weiter kommt hinzu, dass die Einführung von BAM aus rechtlicher Sicht „riskant“ ist und bei einem Schweizer Alleingang mit hohen Vollzugshürden gerechnet werden muss. Für die Schweiz macht eine Einführung von BAM nur im Rahmen einer grösseren Klimakoalition Sinn (bspw. zusammen mit der EU). Alternativen zu BAM sind die einfacher und autonom umsetzbaren Ausnahmeregelungen für energieintensive Betriebe oder Output-based-allocation-Systeme.

Table of Contents

	Management Summary	2
	Table of Contents	6
	Abbreviations	8
1	Introduction	11
2	Overview of international examples of BAMs	13
2.1	Concept and WTO legal framework of border adjustment.....	13
2.2	Border adjustment related to environmental policy.....	17
2.3	Climate policy-related border adjustment	19
2.4	Border carbon adjustment through the inclusion of imports in national emissions trading schemes.....	21
2.5	Border adjustment of carbon and energy taxes	23
2.6	Overview of the current carbon regulations in Switzerland.....	25
2.7	Conclusions and lessons for Switzerland	26
3	Design and impact of BAMs.....	27
3.1	Motivation und theoretische Argumente für BAM	27
3.2	Wirkungsweise von BAM im Modell.....	30
3.3	CO ₂ -Emissionen in Konsum und Handel in der Ausgangssituation	34
3.4	Die Szenarien – Designoptionen von BAM.....	40
3.5	BAM für die Schweiz und/oder EU – einheitliche Ziele, ohne ETS.....	41
3.5.1	Auswirkungen von umfassenden und differenzierten BAM	41
3.5.2	Auswirkungen von vereinfachten, wenig differenzierten BAM.....	54
3.6	BAM für die Schweiz und/oder EU – differenzierte Ziele, mit ETS	59
3.6.1	Szenario „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz	60
3.6.2	Szenario „BAM Schweiz und EU27+“ - Klimakoalition.....	64
3.7	BAM für die Schweiz und/oder EU – Einbezug von Strom	67
3.7.1	Stromintensitäten in Konsum und Handel in der Ausgangssituation	67
3.7.2	BAM bei einer Stromabgabe	73
3.8	Fazit aus Sicht der wirtschaftlichen Auswirkungen	77
4	Legal feasibility and transferability to Switzerland	78
4.1	Compliance of carbon-related BAMs with obligations under the UNFCCC and the Kyoto Protocol	78

4.2	Consistency of carbon-related BAMs with obligations under the WTO Agreement	80
4.2.1	The PPM issue and the legal status of PPM-related BAMs.....	81
4.2.2	Eligibility of energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements for border adjustment	84
4.2.3	Compliance with the rules of the GATT	90
4.2.4	Consistency with WTO rules on subsidies	97
4.2.5	Possibility of justification under the general exceptions of GATT Article XX	100
5	Basic enforcement conditions of BAMs	106
5.1	Optimal sector coverage	106
5.2	Determination of adjustment level.....	109
5.3	Recycling of revenues from carbon-related BAMs.....	113
6	Alternatives to BAM	116
7	Summary and Conclusions.....	120
8	Annex A: BAM-Model.....	129
9	Annex B: Economic impact of BAM – model results	133
9.1	CO ₂ -Emissionen in Konsum und Handel im Jahr 2007	133
9.2	Detailresultate: BAM für die Schweiz und/oder EU – einheitliche Ziele, ohne ETS	135
9.3	Detailresultate: BAM für die Schweiz und/oder EU – differenzierte Ziele, mit ETS.....	142
	References	147

Abbreviations

AB	Appellate Body (WTO)
ASCM	Agreement on Subsidies and Countervailing Measures (WTO)
BA	Border adjustment (Grenzausgleich)
BAM	Border adjustment measures (Grenzausgleichsmassnahmen)
BAT	Best available technology
BCA	Border carbon adjustment
BIC	Brasilien, Indien, China
BTA	Border tax adjustment
CBDR	Common but differentiated responsibilities (principle)
CDM	Clean Development Mechanism
CES	Constant Elasticity of Substitution
CFC	Chlorofluorocarbon
CH ETS	Swiss Emission Trading Scheme
CHE	Schweiz
CHF	Schweizer Franken
CO ₂	Kohlendioxid (Treibhausgas)
COP	Conference of Parties (UNFCCC)
EC	European Community
ECJ	European Court of Justice
EITE-Sektor	Energieintensiver, handelssexponierter Sektor
ETS	Emission Trading Scheme
EU	European Union
EU ETS	European Union Emission Trading Scheme
EU27	Europäische Union der 27 Länder
EU27+	EU27, Liechtenstein, Island, Norwegen, Kroatien (EU-ETS-Länder)
FSC	Foreign sales corporation
FTA	Free trade agreement
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade (WTO)
GHG	Greenhouse gas
GTAP	Global Trade Analysis Project
ICAO	International Civil Aviation Organization
MEA	Multilateral environmental agreement
MFN	Most favoured nation (principle)
MW	Megawatt
npr-PPMs	Non-product-related processes and production methods
NT	National treatment (principle)
ODC	Ozone-depleting chemicals
ODF	Ozone depleting factor
OPEC+	Energie exportierende Länder
PMP	Predominant method of production
PPM	Processes and Production Method
ROW	Rest der Welt
Russland+	Russland, Ukraine, Weissrussland, Türkei
STO	Specific trade obligation (MEA)
TBT Agreement	Technical Barriers to Trade Agreement (WTO)

UK	United Kingdom
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
US(A)	United States
USA+	Andere OECD (USA, CAN, MEX, JPN, AUS, NZL)
VAT	Value added tax
WTO	World Trade Organisation

1 Introduction

Ausgangslage

Gemäss den Vorschlägen der Energiestrategie 2050 soll ab dem Jahr 2021 eine Energie-/CO₂-Lenkungsabgabe eingeführt werden. Die bisherigen Analysen des Bundesamts für Energie und der Eidg. Finanzverwaltung zeigen, dass zur Erreichung der von der Schweiz angestrebten Energieeffizienz- und CO₂-Zielen hohe Lenkungsabgaben nötig werden. Hohe Abgaben können zu unerwünschten Produktions- und damit Emissionsverlagerungen (carbon leakage) ins Ausland führen. Im Rahmen der bisherigen Studien für die Energiestrategie 2050 wurden Ausnahmeregelungen unterstellt, bei denen die energie- und CO₂-intensiven Unternehmen von der Lenkungsabgabe befreit bzw. in ein europäisches CO₂-Handelssystem eingebunden werden. Eine alternative – in der Theorie effizientere – Massnahme wären Grenzausgleichsmassnahmen, sogenannte Border Tax Adjustment Measures (im Weiteren mit BAM abgekürzt).

Motivation für BAM

Fehlt eine international koordinierte Politik zur Reduktion der globalen Klimagase, so können unilaterale Regulierungsmassnahmen (bspw. Emissions- und Energieabgaben oder Emissionszertifikate) zu kontraproduktiven Emissionsverlagerungen – sog. carbon leakage – führen. Aus theoretischer Sicht wäre gegenüber dem erstbesten Weg einer international koordinierten Treibhausgasminderungspolitik (z. B. über ein globales Post-Kyoto Emissionshandelssystem) die Kombination von unilateralen Massnahmen und BAM eine zweitbeste Lösung (vgl. zitierte Literatur in Böhlinger 2012a).

Fragestellungen

Die Studie soll die rechtliche und (vollzugs-)technische Machbarkeit von BAM beurteilen und deren volkswirtschaftliche Auswirkungen aufzeigen. Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Was sind die Erfahrungen aus den bestehenden BAM oder BAM-ähnlichen Massnahmen? (Kapitel 2)
- Volkswirtschaftliche Auswirkungen verschiedener Ausgestaltungen von BAM: Welche Folgen haben verschiedene Ausgestaltungen von BAM für die Volkswirtschaft der Schweiz und deren wichtigste Handelspartner? (Kapitel 3)
- Rechtliche Machbarkeit: Wie sind BAM unter Beachtung des nationalen und internationalen Rechts- und Ordnungsrahmens auszugestalten? Mögliche Konflikte, Gefahr von Retorsionsmassnahmen? (Kapitel 4)
- (Vollzugs-)technische Hürden: Welche administrativen Hürden sind bei der Einführung von BAM zu beachten (summarische Einschätzung)? (Kapitel 5)
- Alternativen zu BAM: Welche grundsätzlichen Alternativen zu BAM gibt es? Was sind ihre Vor- und Nachteile? (Kapitel 6)
- Sind – unter Beachtung von volkswirtschaftlichen, rechtlichen und Vollzugsaspekten – BAM für die Schweiz zu empfehlen? (Kapitel 7)

Struktur des Berichts

Im Kapitel 2 wird ein Überblick über die in der Literatur vorgeschlagenen Ausgestaltungsvarianten für BAM erarbeitet. Im Kapitel 3 werden aufbauend aus den Erfahrungen der bestehenden BAM und der Literatur verschiedene Designoptionen für die Schweiz abgeleitet. Neben der qualitativen Diskussion von alternativen BAM-Designs werden deren volkswirtschaftliche und emissionsseitige Auswirkungen mit Hilfe numerischer Modellsimulationen quantifiziert. Zum Einsatz kommt hierbei ein bereits bestehendes gesamtwirtschaftliches Mehr-Sektoren, Mehr-Länder-Modell, das in Hinblick auf spezifische Problemdimensionen modifiziert bzw. ergänzt werden muss. Im Kapitel 4 werden die verschiedenen BAM-Designoptionen auf ihre rechtliche Machbarkeit untersucht. Besondere Beachtung wird der Kompatibilität mit internationalen Handelsordnungen (GATT/WTO), bestehenden Präferenzabkommen (namentlich mit der EU), anderen internationalen Verträgen geschenkt. Auch bestehende steuerliche Belastungen von Unternehmungen werden berücksichtigt. Im Kapitel 5 werden praxisrelevante Ausgestaltungen von BAM im Kontext des schweizerischen Steuersystems diskutiert. Im Kapitel 6 werden ergänzend aus qualitativer Sicht alternative Massnahmen im Vergleich zu BAM diskutiert und ihre Vor- und Nachteile aufgezeigt.

2 Overview of international examples of BAMs

This section provides an overview of international practice of border adjustment as it applies to domestic policy measures in general, and to environmental/carbon/energy taxes and regulations, in particular. It begins by defining the concept of border adjustment as it is understood in international trade and outlines the main WTO rules applicable to this practice. It proceeds to examine international examples of BAMs from the past and present and then provides a short description of border adjustment proposals being made in countries with existing or pending carbon/energy tax systems and/or emissions trading. After being supplemented with a short overview of existing carbon- and energy-related regulatory measures in Switzerland, the section draws lessons from the international experience for Switzerland.

2.1 Concept and WTO legal framework of border adjustment

Border adjustment is linked to the application of domestic taxes and regulations, and can be viewed as an extension of these measures to products entering the domestic market on importation and the world market on exportation.¹ Border adjustment is usually understood as the application of fiscal measures (taxes) on imports equivalent to domestic taxes and called border tax adjustment (BTA). However, border adjustment equally applies to exports by way of refunding taxes on the exportation of products. It may also involve the application of non-fiscal domestic policy measures on imports, such as energy-efficiency requirements to imported home appliances to the extent that the same standards exist in the domestic market for the sales of domestically-produced home appliances. In the latter case, imported home appliances, which do not meet the imported country's benchmark of energy efficiency, are banned from entering the country.

Border adjustment of taxes has traditionally been done to increase budget revenues (fiscal purposes) and to offset negative effects on competitiveness of national producers subject to paying taxes in the situation where foreign producers do not pay taxes on their products in countries where the products were produced. In other words, BAMs level the playing field between national and foreign producers. With respect to consumption taxes, such as VATs and excise duties, border adjustment reflects the destination principle of taxation ("taxes are paid where the goods are consumed"), whereby taxes are paid on importation and reimbursed on exportation.²

The definition of border adjustment can be inferred from the definition of BTAs coined by the OECD in the 1960s and currently used in the WTO. The OECD defined BTAs as

"any fiscal measures which put into effect, in whole or in part, the destination principle (i.e. which enable exported products to be relieved of some or all of the tax charged in

¹ Demaret and Stewardson (1994), p. 6.

² Demaret and Stewardson (1994), p. 6.

the exporting country in respect of similar domestic products sold to consumers on the home market and which enable imported products sold to consumers to be charged with some or all of the tax charged in the importing country in respect of similar domestic products”.³

The destination principle of taxation applied in respect of consumption taxes⁴ allows double taxation to be avoided in a world of non-harmonized national tax systems (i.e. the situation where otherwise products would be taxed twice, in the country of production and in the country of consumption).⁵ In fact, adjusting VATs and excise duties at the border is standard international practice.⁶ On one side, the total amount of VATs and excise duties are added to the total sum of customs’ payments (incl. import duties) due on importation. On the other side, exporters obtain refunds of VAT and excise duties (e.g. on cigarettes, alcohol and gasoline) upon exportation.

Since it affects international trade, the application of BAMs must be consistent with the obligations of countries under the WTO Agreement. WTO rules set limitations to the types of domestic measures that can be adjusted and the manner in which adjustment can be done.

Border adjustment on importation and border adjustment on exportation are regulated by different sets of WTO provisions. The imposition of a BTA on importation is governed by Article II:2(a) and the Note to Article III of the WTO’s General Agreement on Tariffs and Trade (GATT). GATT Article II:2(a) allows the imposition of “a charge equivalent to an internal tax” on the importation of a product when it is done consistently with GATT Article III:2, whereas, according to the Note to Article III, an application of a BTA or adjustment of a non-fiscal measure should be consistent with the national treatment (NT) principle of GATT Article III.

The imposition of a BTA on exportation is regulated by the Note to GATT Article XVI, GATT Article VI and by certain provisions of the WTO’s Agreement on Subsidies and Countervailing Measures (ASCM). The Note to Article XVI stipulates that tax exemptions or rebates on exportation not in excess of those which have accrued will not qualify as a subsidy. GATT Article VI ensures that products receiving tax exemptions or rebates on exportation will not be subject to antidumping or countervailing duties.

One of the key rules on border adjustment concerns the type of a measure considered acceptable for adjustment. All BTA-related provisions of the GATT and the ASCM refer to indirect taxes or charges, i.e. taxes applied to products and not to producers.⁷

³ This definition is found in para. 4 of the Report of the GATT Working Party on Border Tax Adjustments. See GATT (1970).

⁴ It should be noted that the application of direct taxes (e.g. payroll and income taxes) traditionally follows the origin rule of taxation, so that “taxes are paid where products are produced”. See Demaret and Stewardson (1994), p. 6.

⁵ Goh (2004), p. 398.

⁶ Biermann and Brohm (2005), pp. 291-292. See also GATT (1970), para. 19, and WTO (2009), p. 100.

⁷ For example, Art. III:2 stipulates that imported products shall not be subject to internal taxes “in excess of those applied, directly or indirectly, to like domestic products” (italics added). Under Art. VI:4, “(n)o product...shall be

This rule particularly follows from the provision of GATT Article II:2 (a), which allows on the importation of any product

“a charge equivalent to an internal tax imposed consistently with the provisions of paragraph 2 of Article III in respect of the like domestic *product* or in respect of an *article* from which the imported product has been manufactured or produced in whole or in part” (italics added).

The wording of this provision suggests that also taxes levied on inputs or parts of a product from which the product is manufactured are eligible for adjustment at the border.

Furthermore, border adjustment of direct taxes is unacceptable under provisions of the ASCM. Under letter (e) in the Illustrative List of Export Subsidies found in Annex I of the ASCM, “(t)he full or partial exemption remission, or deferral specifically related to exports, of direct taxes [footnote omitted] or social welfare charges paid or payable by industrial or commercial enterprises [footnote omitted]” is an export subsidy.

In 1970, the GATT Working Party on BTAs reported as follows:

“There was convergence of views to the effect that taxes directly levied on products [i.e. indirect taxes] were eligible for tax adjustment. Examples of such taxes comprised specific excise duties, sales taxes and cascade taxes and the tax on value added. It was agreed that the TVA, regardless of its technical construction (fractioned collection), was equivalent in this respect to a tax levied directly – a retail or sales tax. Furthermore, the Working Party concluded that there was convergence of views to the effect that certain taxes that were not directly levied on products [i.e. direct taxes] were not eligible for tax adjustment. Examples of such taxes comprised social security charges whether on employers or employees and payroll taxes.”⁸

The conclusion on the illegality of adjustment of direct taxes at the border is supported by jurisprudence. For instance, in the GATT *US-DISC* dispute, an export rebate of a federal income tax was considered by the Panel to be an export subsidy.⁹

The unacceptability of border adjustment of direct taxes is usually explained by the finding that since the costs of direct taxes cannot be passed on to consumer, imposing them on imports would render such taxes a heavy burden to importers. By contrast, the costs of indirect taxes are included in the prices of products paid by consumers and thus amount to an adjustment of indirect taxes on imports which should not be that burdensome for ers.¹⁰ From an economic point of view, however, costs of all taxes are eventually reflected in the price of the product.¹¹ What really makes a difference between these two categories of taxes is their administrative feasibility: it is easier to calculate the amount of consumption

subject to anti-dumping or countervailing duty by reason of the exemption of such product from duties or taxes borne by the like product...” (italics added).

⁸ GATT (1970), para. 14.

⁹ *US-DISC*, GATT panel report, para. 69.

¹⁰ Low, Marceau and Reinaud (2010), p. 10.

¹¹ Demaret and Stewardson (1994), p. 15.

taxes to be adjusted on importation of products than the amount of direct taxes to be imposed on foreign producers.¹²

A second important aspect of a BTA is the manner in which it must be applied in order to be consistent with WTO rules. GATT Article II:2(a) allows countries to impose on imports, apart from a customs duty, “a charge equivalent to an internal tax imposed consistently with the provisions of paragraph 2 of Article III in respect of the like domestic product or in respect of an article from which the imported product has been manufactured or produced in whole or in part”. This implies that the application of a BTA must comply with two conditions: a tax on imports must be equivalent to an internal tax and must not discriminate against imports, i.e. it has to be consistent with the national treatment principle of GATT Article III. It should be equivalent to an internal tax both in amount and effect (or quantity and quality)¹³ and be in line with the following example:

“If a charge is imposed on perfume because it contains alcohol, the charge to be imposed must take into consideration the value of the alcohol and not the value of the perfume, that is to say the value of the content and not the value of the whole”.¹⁴

The NT requirement to border adjustment means that the BTA rate on imported products cannot exceed the internal tax rate on domestic products, but can be at an equal level to or a lower level than the rate applied to domestic products.

BAMs must also be consistent with the MFN rule expressed in GATT Article I, which prohibits discrimination between “like” products of different trading partners. According to Article I:1, the MFN rule also applies to the imposition of internal taxes and regulations to imports, and therefore to import-side BAMs as well. With respect to the export-side border adjustment, GATT Article I requires that taxes should be reimbursed (or exempted) on exports to all destinations.

Furthermore, import-side border adjustments applied to non-fiscal domestic regulations, which regulate product characteristics (i.e. technical regulations and standards), including labelling schemes, are subject to the disciplines of the TBT Agreement, which reflect to a large extent the non-discrimination rules of the GATT.

As regards the export-side BTA, it is mainly governed by the provisions of the Note to GATT Article XVI and footnote 1 of the ASCM. These provisions stipulate that tax exemptions or export rebates of taxes in the amounts, which are not in excess of those that would have been applied to the like products offered for sale in the domestic market, shall not be considered to be a subsidy.¹⁵

¹² Demaret and Stewardson (1994), p. 16.

¹³ *India-Additional Import Duties*, AB report, paras. 175 and 180.

¹⁴ *US-Superfund*, GATT panel report, para. 5.2.7.

¹⁵ See e.g. *Sweden-AD Duties*, GATT panel report, para. 16.

Finally, it should be mentioned that border adjustment of internal measures is a right and not an obligation. Countries can choose whether to apply BAMs or not.¹⁶ They can also decide, whether to apply BAMs to importation and exportation simultaneously or to apply them separately, either to importation or to exportation. Abbildung 2-1 presents a summary of the major WTO provisions governing the application of BAMs.

Abbildung 2-1: WTO provisions applicable to border adjustment

Border adjustment on/of	A tax/charge	A domestic regulation
Importation	GATT Art. II:2(a), GATT Ad Art. III & Art. III:2 (NT for fiscal measures), GATT Art. I:1 (MFN). If inconsistent, prohibited as being in excess of bound tariffs under GATT Art. II:1(b)	GATT Ad Art. III & Art. III:4 (NT for non-fiscal measures), GATT Art. I:1 (MFN) plus TBT Agreement (if related to product characteristics). If inconsistent, prohibited as a quantitative restriction under GATT Art. XI:1
Exportation	GATT Art. I:1 (MFN), Art. VI:4, Ad Art. XVI plus the ASCM (incl. SCM Annex I). If inconsistent, prohibited as an export subsidy under SCM Art. 3.1	N/A

Source: Holzer (2010).

2.2 Border adjustment related to environmental policy

While the traditional purpose of border adjustment is to increase budget revenues and level the playing field between domestic and foreign producers on domestic and world markets,¹⁷ border adjustments of domestic regulatory measures are also done for the purposes of environmental protection and preservation of natural resources. The idea behind environmental policy-related border adjustment is to internalize social costs associated with the use and disposal of environmentally harmful imported products or environmentally harmful production, which takes place abroad.

In the 1980s, the US was one of the first countries to begin to use border adjustment with the objective of environmental protection. In 1986, it introduced an import- and export-side border tax adjustment for an excise tax levied on some chemicals used as inputs in production of chemical derivatives:

¹⁶ *US-Superfund*, GATT panel report, para. 5.2.5.

¹⁷ WTO (2009), p. 100.

“The amount of tax on any of the imported substances equals in principle the amount of the tax which would have been imposed under the Superfund Act on the chemicals used as materials in the manufacture or production of the imported substance if the taxable chemicals had been sold in the United States for use in the manufacture or production of the imported substance”¹⁸.

The US BTA on feedstock chemicals was part of the measures introduced by the US Superfund Amendments and Reauthorization Act, which also re-introduced a tax on domestic and imported petroleum. The revenues from the Superfund taxes and BTA were used for the disposal of toxic chemicals.¹⁹ Shortly afterwards this BTA was challenged in the GATT dispute settlement system, even though the BTA on chemicals would come into effect only in 1989. The panel found such a BTA (i.e. on chemical inputs) to be acceptable and consistent with the GATT rules (the national treatment principle of GATT Article III:2).²⁰

Furthermore, in 1989, under the Omnibus Budget Reconciliation Act of 1989, the US introduced an import- and export-side BTA in connection to an excise tax levied on ozone-depleting chemicals (ODC), such as chlorofluorocarbons (CFCs) and halons. The measure came into effect in 1990 and was aimed at facilitating the fulfilment of the US commitments under the Montreal Protocol.²¹ The ODC tax and BTA are still in place in the US, and imported products are taxed when a taxed ODC is either used as an input in the manufacture of an article, whether by incorporation into such an article (for instance, in case of electronics), chemical transformation, release into the atmosphere, or otherwise is a final product. The tax is calculated based on each pound or fraction of a pound of ODC. The amount of tax due is equal to the base tax amount for the ODC in the year of sale or use multiplied by the ozone depletion factor (ODF) for that chemical times number of pounds of ODC.²² Importers are obliged to provide the US customs' authorities with reliable information with respect to the use of ODCs in the production of imported products, including representations by the product's manufacturers as regards the weight of ODCs in the final product in the letters of manufactures to importers. US exporters of ODCs are exempted from paying a tax. The imposition of an excise tax on ozone-depleting substances has resulted in a price increase for ozone-depleting substances, which stimulated industrial consumers to reduce their demand for such substances and substitute them with other chemicals and has driven supply of ozone-depleting chemicals down in the US market.²³

¹⁸ *US-Superfund*, GATT panel report, para. 2.5.

¹⁹ “The Superfund Act reauthorized a programme to clean up hazardous waste sites and deal with public health programmes caused by hazardous waste. It provided for excise and corporate income taxes and appropriations to pay for the cost of these programmes.” See *US-Superfund*, GATT panel report, para. 2.1.

²⁰ *US-Superfund*, GATT panel report, paras. 5.2.7 and 5.2.10. It should be mentioned that the petroleum tax, which was also under the scrutiny of the panel, failed to comply with the national treatment rule.

²¹ Biermann and Brohm (2005), p. 294.

²² US Department of the Treasury (2008), p. 5.

²³ US Department of the Treasury (2008), p. 3.

These two cases of BTAs imposed by the US are examples of BTAs with extraterritorial jurisdiction, as they imposed trade restrictions in connection to polluting activities and effects that took place not only in the importing country but also abroad, i.e. in countries of production.²⁴ They are also the examples of BTAs linked to processes and production methods (PPMs). However, the PPMs, which served as a basis for imposing these BTAs, were product-related, as the taxed chemicals were used as inputs in production of derivative chemical products.²⁵

2.3 Climate policy-related border adjustment

In the last decade, the idea has been developed to apply BAMs in connection to climate policy by way of taxing the carbon footprint of imported products and compensating costs of paying carbon taxes or emissions allowances on exportation. This type of border adjustment is much more complicated than the traditional one. Apart from fiscal and competitiveness-related functions, it is aimed at meeting a number of objectives which are specific for climate policy. First, its purpose is to fight carbon leakage, i.e. the increases in emissions in countries without emissions constraints. Second, it could create incentives for foreign producers to produce with lower levels of emissions and consequently stimulate other countries to enact emissions reduction laws and join global climate change action by undertaking emissions reduction commitments under an international climate agreement.²⁶

Border adjustment related to carbon emissions (hereinafter called border carbon adjustment – BCA) may take the forms of various fiscal and non-fiscal border measures imposed on imports and exports, from taxes and charges to emissions allowances to carbon labels and direct regulations, such as market entry requirements in the form of carbon- and energy-intensity standards and prohibitions (bans) on imports and sales of carbon-intensive products.²⁷

The choice of the form of a BCA depends on the type of measure applied to domestic sectors, i.e. an internal measure to be adjusted. It would be difficult to comply with international trade rules if a BCA measure were of a different type than the internal measure it is meant to adjust. Consequently, it is logical to expect that countries with an emissions trading scheme (ETS) in place would apply a BAM designed in the form of an emissions allowance requirement to importers, rather than one in the form of a carbon tax.

The regulatory choice of a carbon-related internal measure applied to domestic sectors largely depends on economic and political factors. Particularly, it depends on the emissions-intensity of a national economy and its dependence on fossil fuels. For instance, the US was

²⁴ See e.g. the arguments of the EEC and Canada as complaining parties in the *US-Superfund* case, GATT panel report, para. 3.2.7.

²⁵ The issue of PPMs and its legal implications in connection with the application of BAMs will be discussed in Chapter 4.

²⁶ Cottier (2013).

²⁷ Holzer (2013 forthcoming).

pushing for emissions trading against a carbon tax as a mechanism of achieving emissions reduction obligations under the Kyoto Protocol, because emission trading was viewed by the US as a less burdensome measure for its highly carbon-intensive economy than a proper tax would be.²⁸ The reason for this is that emission trading is a more flexible tool as it allows for credits from international offsets (e.g. CDM projects) to be used to achieve compliance with emissions reduction commitments, none of which is possible under a carbon tax. Consequently, it is argued that if a global carbon tax were introduced, such countries as the US, Canada and Russia, which have an abundance of fossil fuels, would lose competitiveness against such entities and countries such as the EU and Switzerland, which are comparatively less dependent on the use of fossil fuels.²⁹

The choice of domestic market-based instruments of emissions reduction, including BCA schemes, is also determined by political considerations, both national and international. For legislation on an ETS it is arguably easier to pass a vote in the parliament than for a law introducing a tax on emissions, as ETSs seem to be more acceptable to a society, i.e. constituencies, as they are not directly associated with an increase in costs and prices, unlike taxes.³⁰

However, even introducing an ETS on a mandatory basis has been extremely difficult for many countries. In the USA, for example, climate policy has so far failed to occupy a place at the top of the national agenda. The reasons for this are manifold, including the priorities being given to the health care and budgetary reforms, the political competition between Democrats and Republicans against the backdrop of the strong opposing lobbies of US energy- and carbon-intensive industries. This has resulted in the failure to generate the necessary majority in the Congress, and reflects an insufficient public awareness of climate change.³¹ The latter is an important factor, which influences the ambition of a national climate policy. Recent research on climate change communication shows that EU citizens are more preoccupied with the challenge of climate change than Americans (48% against 68%, respectively).³² It is no wonder that the EU pursues the most ambitious emissions reduction goals and is a pioneer in the introduction of a mandatory ETS.³³

Moreover, border adjustment linked to carbon emissions is very controversial from the perspective of international politics. It is in tension with the principle of common but differentiated responsibilities (CBDR) of countries. This principle, which lies at the foundation of an emerging international climate regime, is usually interpreted as allowing discrepancies in sharing a global burden of emissions costs and as such does not allow punishment of countries for

²⁸ Zhang (1998), pp. 1, 10.

²⁹ IIFT (2010), p. 11.

³⁰ Jaccard (2012).

³¹ Turin (2012).

³² Talking Climate (2012).

³³ De Melo and Mathys (2010).

their poor emissions performances through the imposition of unilateral trade restrictions, such as BAMs.³⁴

Carbon-related BAMs also raise issues with respect to their economic effects and compliance with legal norms, as discussed in more detail in the next chapters.

That being said, it is not surprising that the idea of carbon-related border adjustment has been under discussion among policymakers and scholars for more than a decade, but so far it has not been put into practice by any country.³⁵

2.4 Border carbon adjustment through the inclusion of imports in national emissions trading schemes

Inclusion of imports in a national ETS is the most popular idea with respect to carbon-related border adjustment. In practical terms, it translates into a requirement for importers to submit emissions allowances to the amount corresponding to the carbon footprint of their products and at the price for an allowance corresponding to the price of an allowance in the importing country market. In this way, the importing country integrates importing sectors into its ETS.

Proposals on the inclusion of imports in an ETS have been made in countries with existing or pending ETSs. US policymakers were particularly prolific in developing proposals on BCAs as part of draft climate bills, none of which has managed to turn into federal climate legislation establishing a federal ETS (called cap-and-trade in the US) so far.³⁶ The most widely discussed proposal has been a border adjustment scheme proposed in the Waxman-Markey bill, which passed a vote in the House of Representatives in June 2009 but was eventually stalled in the Senate.³⁷ It seems that BCAs are viewed in the US as a primary tool for addressing competitiveness concerns of domestic industries if an ETS were to be introduced. This is in contrast with the EU approach, which places the emphasis on sectorial exemptions from the participation in the ETS. However, it should be noted that the US climate bills generally foresee the introduction of a BCA scheme at a later stage of the functioning of an ETS, usually 5 years after the introduction of an ETS.

Furthermore, the proposed US BCA schemes foresee exemptions from import coverage in certain situations. Importing sectors, for instance, would not be taxed if their imports consist by 85% of imports coming from countries which are a) parties to international agreements with economy-wide binding national commitments at least as stringent as those of the US, b) have annual energy or emissions intensity for the sector comparable to or better than the

³⁴ Rajamani (2012).

³⁵ As discussed below, the EU measure, which puts an obligation on foreign airlines to surrender emissions allowances on their flights, was postponed.

³⁶ See e.g. the Lieberman-Warner and Bingaman-Specter bills (2007), Waxman-Markey and Kerry-Boxer Bill (2009), and Kerry-Lieberman bill (2010).

³⁷ Holzer (2010).

equivalent US sector, and c) parties to a bilateral or international emissions reduction agreement for that sector.³⁸ BCA clearly is scheduled to serve as a leverage compelling third countries to join multilateral agreements on climate change mitigation.

The EU ETS Directive, which lays a foundation for EU emissions trading, the first ever mandatory GHG emissions trading scheme, foresees the use of border adjustment as an option to address carbon leakage concerns.³⁹ According to the legislation, the final decision in the EU on the use of BCAs would depend on the assessment of the risk of carbon leakage across EU sectors and on the outcome of post-Kyoto climate negotiations under the UN-FCCC.

The idea of border adjustment is scheduled to be *de facto* implemented in the EU through the inclusion of international aviation in the EU ETS. Like in the United States, the measure essentially serves as a leverage tool towards future multilateral agreements on carbon reduction in civil aviation. According to the EU ETS Directive 2008/101, EU and non-EU passenger and cargo airlines landing in or departing from EU airports are required to surrender emissions allowances for all flights in 2012. The measure foresees a penalty for non-compliance: “the excess emissions penalty shall be EUR 100 for each tonne of carbon dioxide equivalent emitted for which the operator or aircraft operator has not surrendered allowance”.⁴⁰ Since international aviation comprises both national and foreign airlines, the inclusion of this sector in the ETS is the *de facto* case of border adjustment in the services sector. The internal measure, which is the requirement for airlines to surrender emissions allowances, is imposed on both the EU and non-EU airlines.

The decision of the EU to include international aviation in the ETS triggered vehement opposition from the US, China, Russia and many other countries. Various countries made attempts to ban compliance of their domestic airlines with the EU measure.⁴¹ The EU measure risks provoking retaliatory measures, including similar charges that would be required of EU airlines by other countries which would lead to the double taxation of EU air carriers, filing disputes at the ICAO and WTO, the review of bilateral air services (open sky) agreements etc.⁴² The claims against the EU measure were brought by US airlines to the European Court of Justice, which however decided not in favour of the complainants and found the measure legal under the international and the EU law.⁴³

³⁸ Part IV, Section 401 of American Clean Energy and Security Act (Waxman-Markey) of 2009.

³⁹ Art. 10 (b) of the EU ETS Directive revised by Directive 2009/29/EC adopted on 23 April 2009.

⁴⁰ Art. 16 (3) of Directive 2008/101/EC of 19 November 2008 amending Directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:008:0003:0003:EN:PDF>

⁴¹ Crawley (2012).

⁴² Joint declaration of the Moscow meeting on the inclusion of international civil aviation in the EU-ETS of February 22nd, 2012, available at <http://www.ruaviation.com/docs/1/2012/2/22/50>

⁴³ ECJ (2012).

Under pressure from the international community, the EU postponed the implementation of a measure (i.e. the actual submission of allowances by international airlines), which was initially foreseen to enter into force in April 2013, at least till the end of 2013. The reason given by the EU was to give the ICAO membership the opportunity to agree on a similar international measure to reduce emissions from aviation.⁴⁴ Negotiations in ICAO are scheduled to be taken up, and the leverage of the suspended measure has been successful to this effect. The suspension and linkage to efforts at negotiations also increases the chances of sustaining the measure in WTO dispute settlement, while experts have expressed doubts as to whether the measure is WTO compatible.⁴⁵

In addition to the import-side BCAs, proposals are being made with respect to the export-side adjustment of emissions costs. For instance, under a proposed BCA scheme in the EU, called the “The Foreign Allowance Import Requirement” (FAIR), from 2014 onwards 2% of the total number of emissions allowances issued under phase III of the EU ETS would be set aside and then allocated as emissions allowance rebates to EU exporters.⁴⁶ Proposals on export rebates in the form of re-issuance of emissions allowances to firms are however not numerous, which could be explained by uncertainty regarding their environmental integrity and consistency with WTO rules on subsidies.⁴⁷

2.5 Border adjustment of carbon and energy taxes

Taxes on energy (coal, diesel, gasoline, electricity etc.) and their related BTAs have been in use for many decades. They have traditionally been an important source of budget revenues.⁴⁸ Nowadays they are increasingly used for environmental purposes.

Furthermore, since the 1970s, governments have been introducing emissions taxes.⁴⁹ The tax base for such taxes is the amount of polluting substances, such as sulphur dioxide, nitrogen oxides, volatile organic compounds, particulate matter and hydrochloric acid, either in the product, or resulting from its production, use or disposal.

By contrast, the application of carbon taxes is a relatively new policy. It is related to the efforts made to mitigate climate change. Carbon taxes are imposed on the amount of fossil fuels combusted in the production or use of products or in heating. The tax rate is calculated based on the carbon footprint of fuels, so that coal and oil (as more carbon-intensive) are usually taxed more and gas is taxed less. The tax base for a carbon tax can also be the car-

⁴⁴ EC (2013).

⁴⁵ For the details of implementation of the EU regulation in the aviation sector and the legal analysis of its WTO compliance, see Bartels (2011), Meltzer (2012).

⁴⁶ Art. 29:5 (FAIR) of the 2007 version of draft Proposal amending the EU ETS Directive.

⁴⁷ Holzer (2010).

⁴⁸ Goh (2004), p. 397.

⁴⁹ WTO (1997), p. 3.

bon footprint of the production process in general (e.g. the amount of carbon dioxide emitted during the production of steel).⁵⁰

A carbon tax on the use of fuels is quite widespread, as the administration of such a tax (e.g. calculation) is easier than that for a tax on the carbon footprint of the production process. For example, a tax on fuel is currently used in Switzerland, Italy, Slovenia, Finland, Sweden, Norway, Denmark and some other countries. Since 2008, this type of carbon tax has also been applied at a local level in the Canadian province of British Columbia in connection to fossil fuels-related carbon emissions in households, transportation and a number of industrial sectors. Recently, a carbon tax of this type has been proposed as the EU-wide tax for the sectors of the EU economy not covered by the EU ETS, such as agriculture.⁵¹ It was argued to be a necessary measure for the achievement of the more ambitious target of a 30%, instead of a 20%, reduction by 2020. The introduction of this tax was however opposed by the EU Member States which have large coal and steel industries, such as Poland and Germany.

A carbon tax on the carbon footprint of products, such as steel or cement, is quite rare, mainly due to the difficulties with its implementation (for instance, it is difficult to get exact information on amounts of emissions from producers). To the best of our knowledge, such a tax has been levied in Estonia on emissions at large combustion plants.⁵²

As regards the border adjustment of energy and carbon taxes, in the 1990s, Finland introduced a BTA for an electricity tax, which applied different tax rates for domestic electricity generated from different energy sources. This energy BTA was found to be discriminatory against imports by the European Court of Justice (ECJ) for the reason that it had a different tax rate for imported and domestic electricity.⁵³

It should be noted that although EU Member States, subject to internal market rules, and non-discrimination in particular, have a sovereign right to decide on the type, rate and basis of taxes they levy in their national jurisdictions, the competence with respect to environmental taxation is not their exclusive competence.⁵⁴ Outside the EU, governments enjoy sovereignty in taxation and other regulatory matters as long as a tax or a regulation concerns domestic consumers, producers and products produced domestically. However, when an internal measure is extended to internationally traded goods (imports and exports), the design and operation of a domestic taxation system is subject to WTO rules.⁵⁵

⁵⁰ WTO (2009), p. 90.

⁵¹ In May 2010, the EU Taxation and Customs Union Commissioner made a formal proposal for a carbon tax on fuels at a rate of 20 Euros per tonne of CO₂ contained in fuels. See EurActiv (2010).

⁵² WTO (2009), p. 90.

⁵³ Case C-213/96, *Outokumpu Oy*, 1998 ECR I-1777. See Olsen (2012).

⁵⁴ Olsen (2012).

⁵⁵ WTO (1997), p. 6. See also *US-FCS*, AB report, paras. 90 and 98.

Furthermore, attempts have been made in the EU to introduce border tax adjustment for carbon taxes. In the early 1990s, some EU countries (e.g. Finland) pushed for the introduction of an EU-wide carbon tax and its adjustment at the border linked to the establishment of carbon tax systems in these countries.⁵⁶ However, this attempt failed for political reasons (i.e. unattractiveness of taxes as such in the eyes of constituencies resulted from their fear that energy and general prices would rise) and because of the concerns of the EU Commission about the compliance of carbon BTAs with the EU obligations under the WTO Agreement.⁵⁷

Thus, the EU has been cautious about introducing a carbon-related BAM because of legal uncertainties with respect to its WTO obligations and practical problems related to the implementation of BAMs imposed on the carbon footprint of products. Apparently, for the time being, it prefers to use sectorial exemptions as a tool for addressing competitiveness concerns of the EU industries participating in the EU ETS, rather than controversial BCAs.

2.6 Overview of the current carbon regulations in Switzerland

In pursuit of the emissions reduction target of 8% undertaken under the Kyoto Protocol, at the end of the 1990s Switzerland adopted climate legislation. Its backbone is the CO₂ Act, which came into force in 2000 and was revised in 2012.

The majority of measures initially foreseen by the CO₂ Act were voluntary. Yet, Article 3 of the CO₂ Act foresees the introduction of a carbon tax on heating fuels, if voluntary measures fail to ensure the achievement of the emissions reduction target. Consequently, in 2008 a carbon tax on heating fuels for households and industries was introduced, and currently it equals 36 CHF per ton of CO₂.

Until recently, the Swiss ETS has not been a fully-fledged cap-and-trade system, as the real market for emissions allowances did not exist.⁵⁸ Emissions allowances, which remained in excess for a company that had managed to reduce its emissions below the cap, were purchased only by the Climate Cent Foundation.⁵⁹

However, under the revised CO₂ Act, which entered into force on 1 January 2013 establishing the legal framework for Switzerland's climate policy 2013-2020, and the new Energy Strategy with its system of incentives ("Lenkungssystem") currently under development for the period after 2020 and up to 2050, the CH ETS is expected to develop along EU lines with a view to

⁵⁶ Sairinen (2012).

⁵⁷ Sairinen, (2012). See also Olsen (2012).

⁵⁸ The price of the Swiss emissions allowance was much higher than the price of an emissions allowance on the EU ETS market.

⁵⁹ The Climate Cent Foundation is a private entity established to carry out voluntary emissions reduction projects in the Swiss economy. See <http://klimarappen.ch/en/foundation/portrait.html>

linking it with the EU ETS.⁶⁰ This means that the emissions trading will function properly and market forces will determine the price of allowances.

Currently, the Swiss ETS is mandatory only for large emitters where the total thermal input of their combustion installations is equal to or higher than 20 MW.⁶¹ For other firms, participation is voluntary based on voluntary agreements.

2.7 Conclusions and lessons for Switzerland

The development of an emissions reduction system and the promotion of energy-efficiency of the Swiss economy under the Energy Strategy 2050 beg the question of the feasibility and the urgency of the introduction of carbon-related BAMs in Switzerland. As long as the price of carbon has not yet emerged, and many options to avoid paying emissions costs exist for the Swiss firms under the existing exemptions from the ETS or the CO₂ tax, there is little cause or justification for introducing BAMs under current legislation.

Indeed, as the experience of other countries shows, at present, when the carbon price has not yet really emerged, carbon leakage seems to be more of a political argument espoused by domestic industry lobby groups than rooted in effective distortions witnessed. It has led to heated debates among policymakers without any specific results so far. Countries are cautious about introducing BCAs and they either hesitate to impose carbon restrictions on their domestic industries (e.g. the US) or prefer to use other policy tools for addressing competitiveness concerns of capped domestic industries (e.g. the EU).

However, carbon leakage and competitiveness concerns and the related question regarding the expediency of BCAs are substantiated with the imposition of energy- and carbon-restrictions on various sectors of the Swiss economy, as planned under the “Lenkungs-system” for the period after 2020. A final decision on BCAs should be based on the analysis of the economic implications of the measures, the examination of existing legal and administrative hurdles, and the comparison of BAMs with available alternative tools for the mitigation of carbon leakage and competitiveness effects. Also, the potential role of BAMs as leverage to encourage exporting countries to join a multilateral system for CO₂ reductions needs to be taken into account in the overall assessment.

⁶⁰ The revised CO₂ Act aims to achieve emissions reductions of 20% by 2020 compared to 1990.

⁶¹ BAFU (2013).

3 Design and impact of BAMs

3.1 Motivation und theoretische Argumente für BAM

Konzeptionelle Grundlagen für BAM⁶²

BAM neutralisieren Unterschiede, die aus divergierenden nationalen Rahmenbedingungen resultieren. Viele Länder gleichen beispielsweise Mehrwertsteuern oder Verbrauchssteuern auf Alkohol und Tabakwaren an der Grenze aus. Damit wird das gängige System, Abgaben auf Güter im Produktionsland zu erheben (Herkunftsprinzip) umgekehrt und Güter nach den Regeln jenes Landes belastet, in dem sie konsumiert werden (Bestimmungslandprinzip).

Im Klimabereich dreht sich die Diskussion um CO₂-Steuern und Emissionshandelssysteme, weil diese die Produktionskosten erhöhen. Letzteres lässt sich ausgleichen, indem beim Import gleichartiger Produkte - die im Ausland ohne die entsprechende Steuer produziert wurden - eine Abgabe erhoben wird (*Importabgabe auf den in den Importgütern inkorporierten CO₂-Emissionen*). Damit soll auf dem Heimmarkt für gleich lange Spiesse gesorgt werden. Umgekehrt wird beim Export einheimischer Produkte, auf die eine CO₂-Steuer erhoben wurde, diese zurückerstattet (*Rückerstattung bei den Exporten in der Höhe der Zusatzkosten, welche die heimische Klimapolitik, bspw. durch eine CO₂-Abgabe, verursacht*). Damit soll die Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Produkte im Ausland sichergestellt werden.

Motivation für Grenzausgleichsmassnahmen (BAM)

Die Schweiz setzt sich mit ihrer Klimapolitik und der Energiestrategie 2050 ambitionierte Minderungsziele für ihre CO₂-Emissionen und ihren Stromverbrauch. Da die Schweiz zumindest in unmittelbarer Zukunft nicht auf eine funktionierende globale Kooperation zählen kann, stellt sich die Frage, wie die Schweiz ihre ambitionierten Ziele verfolgen kann, ohne dass die CO₂-Emissionen einfach ins Ausland verlagert werden (carbon leakage) und ohne dass, die Schweizer energieintensive Industrie in ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu stark benachteiligt wird. Eine der Massnahmen, die in diesem Zusammenhang diskutiert wird, sind Grenzausgleichsmassnahmen (BAM – border adjustment measures). Als Motivation für BAM werden folgende Punkte aufgebracht:

- *Schutz der heimischen energieintensiven Industrie:* Ambitionierte unilaterale Emissionsminderungsmaßnahmen beeinträchtigen die internationale Wettbewerbsfähigkeit der heimischen energieintensiven, handelssexponierten Industrie (sog. EITE-Sektoren). In diesen EITE-Sektoren kann es zu unerwünschten Produktionsverlagerungen führen, wenn das Ausland eine weniger strenge Klimapolitik verfolgt und deren Industrie CO₂-intensiver produziert als die Schweiz.

⁶² Nachfolgende Ausführungen basieren auf Seco (2011), WTO - Grenzausgleichsmassnahmen im Klimabereich.

- *Carbon leakage*: Mit den Produktionsverlagerungen werden auch CO₂-Emissionen ins Ausland verlagert. Produziert das Ausland CO₂-intensiver, wird als Folge der Produktionsverlagerung ins Ausland global betrachtet mehr CO₂ emittiert. Die Wirksamkeit der unilateralen Schweizer Klimapolitik wird dadurch zumindest teilweise unterlaufen. Ein Weg diesen Produktionsverlagerungen entgegenzuwirken, ist die Einführung von Grenzausgleichsmassnahmen auf der Import- sowie allenfalls auch auf der Exportseite, um die heimische EITE-Industrie zu schützen.
- *Verminderung des „carbon footprint“ der heimischen Konsumenten*: Mit dem „carbon footprint“ werden die gesamten inkorporierten CO₂-Emissionen eines Gutes gemessen - also nicht nur die direkten CO₂-Emissionen, die bei der Produktion entstehen, sondern auch die in den Vorleistung und im verbrauchten Strom steckenden indirekten CO₂-Emissionen. Die Schweiz, bzw. die Schweizer Konsumenten, können das Ziel haben ihren „carbon footprint“ zu verringern. Da ein grosser Teil der Vorleistungen der Schweiz importiert werden, sind die importierten Güter nach Massgabe ihrer inkorporierten CO₂-Emissionen zu belasten. Mit dieser Massnahme werden den Schweizer Konsumenten von ausländischen Importen die „richtigen“ Signale gesetzt, damit sie ihren „carbon footprint“ auf möglichst effiziente Weise verringern können. Ist die Verminderung des „carbon footprint“ das hauptsächliche Ziel, so sind einzig auf der Importseite Grenzausgleichsmassnahmen zu treffen. Rückerstattungen beim Export können mit diesem Ziel nicht gerechtfertigt werden.
- *„Bestrafung“ klimapolitischer Trittbrettfahrer* Die CO₂-Problematik ist ein globales Problem. Alle wichtigen Emissionsländer müssen zur Lösung beitragen, damit die globalen CO₂-Emissionen wirksam vermindert werden können. Allerdings kann jedes einzelne Land – insbesondere die Schweiz – einzeln relativ wenig zur globalen Minderung der CO₂-Emissionen beitragen, profitiert aber von den Vorteilen einer verminderten globalen Erwärmung, die aufgrund der Klimapolitik der anderen Länder erzielt werden kann. Da klimapolitische Massnahmen mit Kosten verbunden sind, können die einzelnen Länder versucht sein, von den Vorteilen der ergriffen Massnahmen der anderen Länder zu profitieren, selber aber nichts zur CO₂-Verminderung beizusteuern (Trittbrettfahrer).

Grenzausgleichsmassnahmen können auch dazu eingesetzt werden, andere Länder vom Trittbrettfahren abzuhalten. Für Länder ausserhalb eines multilateralen Systems wirkt sich die Einführung von BAMs als Leverage und Anreiz zum Mitmachen im System aus. Dies muss aber aus zwei Gründen vor allem für die Schweiz relativiert werden:

- Der Schweizer Anteil am weltweiten Güterhandel ist viel zu klein, als dass von der Schweiz erhobene oder angedrohte Grenzausgleichsmassnahmen bei anderen Ländern zu einer entsprechenden klimapolitischen Reaktion führen könnten.
- Es besteht auch die Gefahr von Retorsionsmassnahmen. Nichts kann die Handelspartnerländer davon abhalten, selber – gegen die Schweiz - Grenzausgleichsmassnahmen, gestützt auf ihre eigenen klimapolitischen Vorstellungen (bspw. basierend auf den CO₂-Pro-Kopf-Emissionen mit Einrechnung der historischen Verantwortung), zu ergreifen.
- *BAM als Druckmittel und Leverage in internationalen Verhandlungen*: Die Androhung von Grenzausgleichsmassnahmen kann dazu benutzt werden, nicht kooperationswillige Län-

der zu einem „Einlenken“ zugunsten klimapolitischer Massnahmen zu bewegen. Für Länder ausserhalb eines multilateralen Systems wirkt sich die Einführung von BAMs als Leverage und Anreiz zum Mitmachen im System aus. Aber auch hier gelten die vorgängig gemachten Vorbehalte (die Schweiz allein kann aufgrund ihrer geringen internationalen Bedeutung kaum eine glaubhafte Drohkulisse aufbauen und müsste Retorsionsmassnahmen befürchten).

Fragestellungen

In den nachfolgenden Ausführungen untersuchen wir, welche wirtschaftlichen Folgen die Einführung von BAM für die Schweiz und das Ausland hat. Besonders interessieren dabei die Auswirkungen auf die EITE-Sektoren (Kann die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren durch BAM „geschützt“ werden?) und die Verminderung von carbon leakage (Führen die BAM zu einer Reduktion von carbon leakage?). Weiter untersuchen wir auch, welche Effizienzgewinne Differenzierungen bei der Ausgestaltung der BAM haben (Welche zusätzlichen wirtschaftlichen Effizienzgewinne können durch möglichst präzise ausgestaltete BAM erzielt werden?). Eine präzisere Differenzierung bei der Ausgestaltung der BAM steht dabei meist im Zielkonflikt mit den Vollzugsaufwendungen. Allfällige Effizienzgewinne durch eine präzisere Ausgestaltung der BAM sind als ein Mass für die maximalen Kosten zu verstehen, welche diese Präzisierung im Vollzug verursachen dürfen.⁶³

Einschränkungen / offene Fragen:

(1) *Getrennte Analyse für CO₂-BAM und Strom-BAM:* Im Rahmen der Abklärungen zu den wirtschaftlichen Auswirkungen beschränken wir uns in einem ersten Teil auf die CO₂-Problematik. Unilaterale Massnahmen zur Verminderung des Stromverbrauchs der Schweiz werden bei den Berechnungen der wirtschaftlichen Auswirkungen im Kapitel 3.7 diskutiert.

(2) *Keine „carbon footprint“-Optimierung:* In den vorliegenden Abklärungen weisen wir die Auswirkungen auf carbon leakage aus, untersuchen aber nicht, ob und wie BAM eine effiziente Strategie zur Verminderung des „carbon footprints“ der Schweiz sind. Mit Hilfe des nachfolgend präsentierten Modells könnte diese Frage analysiert werden.

Theorie zu BAM – second best Instrument, je präziser ausgestaltet, desto effizienter

Die Theorie und die vielen Modellstudien zeigen, dass die globale Minderung der CO₂-Emissionen bei einem koordinierten Vorgehen, welches einen möglichst einheitlichen globalen CO₂-Preis anstrebt (entweder über Abgaben oder Quotensysteme), der effizienteste und kostengünstigste Weg ist („first best“). Da ein koordiniertes Vorgehen im Moment nicht vor-

⁶³ Weitere Ausführungen zu den Vollzugskosten finden sich im Kapitel 5.

gesehen ist, stellt sich die Frage, wie – möglichst effizient – unilaterale Klimapolitik zu betreiben ist. Hier kommen – wie oben bereits ausgeführt – die Grenzausgleichsmassnahmen (BAM) ins Spiel: Aus der ökonomischen Theorie lässt sich herleiten, dass BAM „*second best*“ Instrumente zur Erhöhung der wirtschaftlichen Effizienz von unilateralen, klimapolitischen Massnahmen sind.⁶⁴

Aus theoretischer Sicht erhöht eine möglichst präzise Ausgestaltung von Grenzausgleichsmassnahmen deren wirtschaftliche Effizienz. Dies bedeutet, dass die wirtschaftliche Effizienz steigt, wenn

- bei den importierten Gütern möglichst alle inkorporierten CO₂-Emissionen, also alle direkten und auch indirekten CO₂-Emissionen, mit der Importabgabe belastet werden
- die Importabgabe möglichst produkt- bzw. firmenspezifisch differenziert
- alle importierten und exportierten Güter – also nicht nur die energieintensiven Güter – von den BAM erfasst werden.

Diesen theoretischen Anforderungen für eine möglichst effiziente Ausgestaltung sind Grenzen der Praktikabilität bzw. des Vollzugs gesetzt. Bspw. lässt sich eine produkt- bzw. firmenspezifische Importabgabe vollzugstechnisch nur schwerlich umsetzen. Auch die Erhebung von Importabgaben auf allen Importgütern wäre aufwendiger, als bei einer Beschränkung auf energieintensive Güter. Besondere Messprobleme stellen sich bei der Bemessung des inkorporierten, indirekten CO₂-Gehalts der in den Produkten enthaltenen Vorleistungen (weitere Ausführungen, vgl. Kapitel 5).

3.2 Wirkungsweise von BAM im Modell

Für die Analyse der wirtschaftlichen Auswirkungen von BAM verwenden wir ein statisches Mehrländergleichgewicht für die globale Wirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz und der EU mit ihrem EU-ETS (vgl. nachfolgenden Exkurs, für die Details zum Modell und zur Parametrisierung sei auf den Anhang, Kapitel 8, verwiesen).

Wie werden Handelsmuster erklärt?

Die empirisch festgestellten Handelsmuster können wie folgt erklärt werden: (1) Der inter-industrielle Handel kann mit komparativen Kostenvorteilen aufgrund von Unterschieden in der verwendeten Technologie oder der Faktorausstattung (Arbeit, Kapital, Energieressourcen) erklärt werden. (2) Der intra-industrielle Handel kann auf Produktdifferenzierungen und Skalenerträge zurückgeführt werden.

Wie beeinflussen BAM die Handelsmuster im Modell?

Mit den BAM wird über eine Abgabe bei den Importen bzw. eine Rückerstattung an Exporten angesetzt. Wie die einzelnen Sektoren von den BAM betroffen sind, hängt (1) von der Han-

⁶⁴ Hoel (1996), Markusen (1975).

delsexponierung des Sektors ab. Je handelsexponierter ein Sektor ist, desto grösser wird die positive „Schutzwirkung“ der BAM auf diesen Sektor sein. Weiter spielt (2) auch die Beschaffenheit des gehandelten Gutes eine zentrale Rolle: Je homogener ein gehandeltes Gut eines Sektors ist, desto wichtiger sind die sektor- bzw. länderspezifischen komparativen Vorteile in der Erklärung der Handelsströme. Werden BAM auf solche homogenen Güter bzw. Sektoren angesetzt, ergeben sich keine Preisüberwälzungen von heimischen Klimapolitikkosten über diese Güter auf das Ausland. Sind aber (3) die gehandelten Güter nicht homogen, unterscheiden sich also in ihren Produkteigenschaften (Produktdifferenzierungen), so kann ein Teil der heimischen Klimapolitikkosten auf das Ausland überwält werden (sog. „burden shifting“). Solche Preisüberwälzungsmöglichkeiten werden im Modell über die Armingtonformulierung im Aussenhandel erfasst. Diese erfasst Produktdifferenzierung, indem heimisch produzierte Güter nicht vollständige Substitute sind zu den im Ausland hergestellten Gütern. Dies gilt sowohl für die Importe, als auch für die Exporte.

Welche Anreize geben BAM?

BAM sollen handelsexponierte, heimische Industrie vor den negativen Auswirkungen unilateraler Klimapolitik „schützen“. BAM geben aber keinerlei Anreize für die ausländischen Firmen, ihre CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die ausländischen Unternehmen „sehen“ die Importabgabe der Schweizer BAM als „Exportsteuer“. Sie haben aber keine Möglichkeit diese „Exportsteuer“ zu vermindern, weil das Gut nicht nach firmenspezifischem CO₂-Gehalt, sondern nach dem sektor- allenfalls länderspezifischen CO₂-Gehalt besteuert wird.

Exkurs: Das BAM-Modell – Überblick und Einschränkungen

Die Auswirkungen verschiedener BAM-Szenarien wurden mit einem berechenbaren statischen Mehrländer-Gleichgewichtsmodell für die Weltwirtschaft berechnet. Die Modellsimulationen werden unter expliziter Berücksichtigung von Energiesektoren und wichtigen energie- und handelsintensiver Industrien sowie zentraler Handelspartner der Schweiz bzw. der EU durchgeführt. Im Aussenhandel werden bilaterale Handelsverknüpfungen berücksichtigt. Das Modell unterscheidet (vgl. nachfolgende Abbildung):

- **15 Sektoren:** 5 Energiesektoren, 5 Industriesektoren, 3 Transportsektoren, Landwirtschaft und Dienstleistung / Gewerbe. Von diesen 15 Sektoren sind 6 energieintensiv und handelsexponiert, sogenannte **EITE-Sektoren**, weiter werden auch die Sektoren, welche am EU-ETS teilnehmen können, sogenannte **ETS-Sektoren**, speziell erfasst.
- **7 Regionen / Länder:** Schweiz, EU (EU27+, entspricht den EU-ETS-Ländern, also der EU27 inkl. 4 weitere Länder), eine Gruppe weiterer OECD-Länder (USA, Kanada, usw.), weitere Annex-1-Länder wie Russland, Türkei, usw. (Russland+), energieexportierende Länder (OPEC+), Brasilien/China/Indien (BIC) und der Rest der Welt (ROW).

Das Modell unterscheidet für jede Region einen repräsentativen Haushalt, welcher sein Einkommen aus Arbeit, Kapital und Energieressourcen bestreitet. Arbeit und Kapital sind intersektoral mobil innerhalb der Region, aber nicht mobil zwischen den Regionen. Die Reaktionen der Haushalte und Produ-

zenten auf die Einführung von BAM werden mittels genesteten Nutzen- bzw. Produktionsfunktionen erfasst (sog. CES65-Nestung). Die benutzten wirtschaftlichen und energetischen Grundlagendaten basieren auf GTAP 8 mit Basisjahr 2007. In der Zwischenzeit haben verschiedene Länder weitere klimapolitische Massnahmen ergriffen, die in den Daten 2007 noch nicht erfasst sind. Für die nachfolgende Analyse spielen diese neu eingeführten klimapolitischen Massnahmen aber keine zentrale Rolle.

Abbildung 3-1: Regionen und Sektoren im Gleichgewichtsmodell

Regionen			
Annex-1-Länder			
Schweiz			
EU27+	EU27, Liechtenstein, Island, Norwegen, Kroatien (EU-ETS-Länder)		
USA+	Andere OECD (USA, CAN, MEX, JPN, AUS, NZL)		
Russland+	Russland, Ukraine, Weissrussland, Türkei		
Non-Annex-1-Länder			
OPEC+	Energie exportierende Länder		
BIC	Brasilien, China, Indien		
ROW	Rest der Welt		
Sektoren			
Energiesektoren		EITE ¹⁾	ETS ²⁾
Kohle			ETS
Raffinerien	Raffinierte Ölprodukte (Heizöl, Benzin, Diesel, usw.)	EITE	ETS
Rohöl			ETS
Erdgas			ETS
Elektrizität			ETS
Industriesektoren			
Nichteisen Metalle		EITE	ETS
Metalle	Erzeugung, Bearbeitung von Metall	EITE	ETS
Mineralien	Prod. aus nichtmet. Mineralien	EITE	ETS
Chemie	Chemische Industrie	EITE	ETS
Papier	Papier- und Druckindustrie	EITE	ETS
Transportsektoren			
Luftverkehr			
Landverkehr			
Übriger Transport			
Restliche Sektoren			
Landwirtschaft	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei		
Dienstleistungen / Gewerbe			
1) EITE = energieintensive und handelssexponierte Sektoren			
2) ETS = Sektoren im Emissionshandelssystem			

Wohlfahrt: Das Modell unterscheidet jeweils einen repräsentativen Haushalt pro Land/Region. Da wir von einem fixen Arbeitsangebot ausgehen (kein Labor-Leisure-Choice), entsprechen die vom Modell simulierten Wohlfahrtsveränderungen den Veränderungen der Konsummöglichkeiten der repräsentati-

⁶⁵ CES = Constant Elasticity of Substitution.

ven Haushalte. Alle nachfolgend präsentierten Resultate für die Wohlfahrt gehen von einer utilitaristischen Wohlfahrtsfunktion aus. Die Nutzen bzw. Konsummöglichkeiten der einzelnen Haushalte werden jeweils gleich gewichtet. Unterstellt man eine andere Wohlfahrtsfunktion (bspw. eine Wohlfahrtsfunktion mit sozialen Präferenzen bzw. einer Ungleichheitsaversion) ergeben sich Wohlfahrtsresultate, die sich von den hier präsentierten Wohlfahrtsresultaten – nicht aber von den präsentierten wirtschaftlichen Auswirkungen - massgeblich unterscheiden können.

In der Wohlfahrt sind nur die „materiellen“ Güter subsummiert. Eine Berücksichtigung der verbesserten Umweltqualität wurde in der vorliegenden Studie nicht vorgenommen.

Technischer Fortschritt: Im Modell wurde kein durch politische Massnahmen ausgelöster *endogener* technischer Fortschritt unterstellt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die heimischen energie- und klimapolitischen Massnahmen zu einem forcierten technologischen Fortschritt führen, was auch wieder Rückwirkungen auf die volkswirtschaftlichen Auswirkungen von BAM haben können.

In Bezug auf das verwendete Modell sind folgende weitere Einschränkungen zu beachten:

- Es wurde kein Abgleich der GTAP-Daten auf die detaillierten Schweizer Input-Output- und Energiedaten vorgenommen. Die aggregierten Grössen zwischen den GTAP- und Schweizer Daten stimmen sehr gut überein. Unterschiede ergeben sich aufgrund von GTAP-Anpassungen, welche die Konsistenz zwischen den von den Ländern gegenseitig rapportierten Handelsbeziehungen herstellen. Dies kann vor allem bei kleineren Ländern und Sektoren zu spürbaren Veränderungen in den sektoralen Produktionsfunktionen führen. Da wir mit relativ aggregierten Sektoren rechnen, dürften diese Differenzen die Resultate nicht wesentlich beeinflussen.
- Die Erhebung von Importabgaben erzeugen Einnahmen. Die Einnahmen kommen in all unseren Simulationen demjenigen Land bzw. derjenigen Ländergruppe zugute, welche die Importabgabe erhebt. Es wären auch andere Einnahmenverwendungen möglich (bspw. über eine Kompensation an diejenigen Staaten, die von den BAM besonders betroffen sind). Eine Analyse verschiedener Verwendungen der Einnahmen aus den Importabgaben wird im Rahmen der vorliegenden Arbeiten nicht vorgenommen, liesse sich aber mit dem aufgesetzten Modell analysieren.
- Das Modell wird nicht vorwärtskalibriert auf kommende Jahre und damit auch nicht auf die Rahmenentwicklung der Energiestrategie 2050 abgestimmt (dies ist für die grundsätzliche Analyse der von BAMs induzierten volkswirtschaftlichen und emissionsseitigen Wirkungen auch nicht erforderlich).
- Weiter ist zu beachten, dass das Modell nur Sektordaten (Input-Output-Daten) und keine unternehmensspezifische Daten enthält. Die BAM können im Modell also höchstens auf länder- und sektorspezifischer Ebene differenziert werden.
- Die Erhebung von BAM führt zu Vollzugskosten beim erhebenden Land und bei den betroffenen Unternehmen (bei Importeuren resp. Exporteuren). Diese Vollzugs- bzw. Transaktionskosten werden hier nicht berücksichtigt.
- Das Modell beinhaltet nur die energetischen CO₂-Emissionen. Alle Restriktionen und Zielvorgaben beziehen sich auf diese energetischen CO₂-Emissionen. Die restlichen Treibhausgase (wie Methan, geogene THG, usw.) werden nicht in die Analyse miteinbezogen.

3.3 CO₂-Emissionen in Konsum und Handel in der Ausgangssituation

Welche Wirkungen BAM auf die einzelnen Volkswirtschaften haben, hängt ganz wesentlich von den CO₂-Emissionen im Konsum und im Handel ab. Für das Verständnis der Modellresultate ist es essenziell, zuerst die Ausgangssituation bei den direkten und indirekten, heimischen und importierten und exportierten CO₂-Emissionen zu betrachten.

Schweiz – überdurchschnittliche CO₂-pro-Kopf-Emissionen, hohe CO₂-Importe

Die Schweizer CO₂-Emissionen betragen 0.17% der globalen CO₂-Emissionen (vgl. Abbildung 3-2), dies entspricht 5.7 t pro Kopf der Bevölkerung. Die Schweiz liegt damit bei den heimischen CO₂-Emissionen 44% über den globalen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen von 4 t pro Kopf, aber deutlich unter den Pro-Kopf-Emissionen der EU27+ von 8.2 t CO₂/Kopf.

Der gesamte inkorporierte CO₂-Gehalt der Schweizer Nettoimporte (Importe abzüglich Exporte), berechnet auf der Basis der Input-Output-Beziehungen der GTAP-Datenbasis Version 8 für das Jahr 2007, ist noch einmal so hoch wie die heimischen CO₂-Emissionen. Damit liegt die Schweiz deutlich über dem Wert der EU27+, deren CO₂-Nettoimporte nur 20% der heimischen CO₂-Emissionen beträgt. Betrachtet man die gesamte CO₂-Bilanz, also inklusive die in den Nettoimporten enthaltenen CO₂-Emissionen, weist die Schweiz CO₂-Emissionen von 11.4 t/Kopf auf und liegt damit über dem Wert der EU27+ (9.8 t/Kopf). Die CO₂-Nettoimporte stammen zu 40% aus der EU27+ und zu 60% aus den Ländern ausserhalb der EU27+.

Die Abbildung 3-3 zeigt die CO₂-Nettoimporte für alle im Modell abgebildeten Länder bzw. Regionen. Die Schweiz weist im Vergleich mit allen anderen Länder/Regionen die mit Abstand höchsten CO₂-Nettoimporte auf.⁶⁶ CO₂-Nettoimporteure sind die OECD-Länder (Schweiz, EU27+, USA+) sowie ROW (Rest der Welt). Die grössten CO₂-Nettoexporteure sind die BIC-Länder (hier insbesondere China) gefolgt von Russland+ und OPEC+.

Dass die Schweiz einen sehr hohen Anteil an CO₂- bzw. Treibhausgasen importiert, zeigen auch andere Studien (bspw. Jungbluth, Steiner, Frischknecht (2007), Kejun, Cosbey, Murphy (2008)).

⁶⁶ Einzelne kleinere Länder wie bspw. Singapur kommen auf ähnlich hohe CO₂-Nettoimporte wie die Schweiz (vgl. Kejun, Cosbey, Murphy (2008)).

Abbildung 3-2: Heimische CO₂-Emissionen, CO₂-Handelsbilanz, Total CO₂-Bilanz für das Jahr 2007 (energiebedingte CO₂-Emissionen gemäss GTAP 8)

	Exporte [Mio. t CO ₂]	Importe [Mio. t CO ₂]	Saldo [Mio. t CO ₂] [t CO ₂ /Kopf]		Anteil an heim. CO ₂ global	
Schweiz						
Heimische CO ₂ -Emissionen			44	5.7	100%	0.17%
Handel mit EU27+	33	50	17	2.2		
Handel mit Ländern ausserhalb EU27+	27	53	26	3.4		
CO ₂ -Handelsbilanz	60	103	43	5.7	99%	0.16%
Totale CO ₂ -Bilanz			87	11.4	199%	0.33%
EU27+						
Heimische CO ₂ -Emissionen			4'141	8.2	100%	15.7%
Handel mit Schweiz	50	33	-17	-0.0		
Handel mit Ländern ausserhalb EU27+	686	1'514	827	1.6		
CO ₂ -Handelsbilanz	736	1'547	810	1.6	20%	3.1%
Totale CO ₂ -Bilanz			4'951	9.8	120%	18.8%
Länder ausserhalb EU27+/Schweiz						
Heimische CO ₂ -Emissionen			22'194	3.6	100%	84.1%
Handel mit Schweiz	53	27	-26	-0.0		
Handel mit Ländern ausserhalb EU27+	1'514	686	-827	-0.1		
CO ₂ -Handelsbilanz	1'567	714	-854	-0.1	-4%	-3.2%
Totale CO ₂ -Bilanz			21'341	3.5	96%	80.9%
Total global			26'379	4.0		100.0%

Abbildung 3-3: CO₂-Nettoimporte

Region	CO ₂ -Nettoimporte			in% heimische CO ₂ -Emissionen
	von EU27+/CH [Mio. t CO ₂]	von Ländern ausserhalb EU27+/CH [Mio. t CO ₂]	Total [Mio. t CO ₂]	
Schweiz	17	26	43	99%
EU27+	-17	827	810	20%
USA+	-45	484	439	6%
Russland+	-166	-65	-232	-12%
OPEC+	-97	-111	-207	-9%
BIC	-375	-616	-991	-15%
ROW	-171	308	137	3%

Spezialfall Schweizer Strom – CO₂-freie Elektrizitätserzeugung

Die Schweiz hat eine beinahe CO₂-freie Elektrizitätserzeugung. Nur gerade 2% der heimischen CO₂-Emissionen sind diesem Sektor zuzuweisen (vgl. Abbildung 3-4). Auch der Anteil der EITE-Sektoren ist mit 9% tiefer als in den anderen Länder/Regionen. Die beiden grössten CO₂-Emittenten sind die Haushalte (Raumheizung und Warmwasser) und der Transportsektor. Auch Dienstleistung und Gewerbe weisen im Vergleich zu den anderen Ländern/Regionen einen grossen Anteil an den heimischen CO₂-Emissionen aus.

In den anderen Ländern/Regionen fällt insbesondere die Dominanz der CO₂-Emissionen zur Elektrizitätserzeugung auf, mit einem Anteil von 34% für die EU27+ und 48% für die Länder ausserhalb der EU27+.

Spezialfall Schweizer EITE-Sektoren – CO₂-intensive Vorleistungsimporte

Die Abbildung 3-5 zeigt, dass die gesamten CO₂-Intensitäten der EITE-Sektoren – inklusive Berücksichtigung der CO₂-Nettoimporte - von Region zu Region stark variieren. Die Schweiz weist dabei die geringste CO₂-Intensität auf, obwohl der CO₂-Nettoimport anteilmässig deutlich höher ist als in allen anderen Regionen/Länder: In der Schweiz haben die CO₂-Nettoimporte einen Anteil von 65% an der gesamten CO₂-Intensität der EITE-Sektoren. Für die EU27+ beträgt dieser Wert nur gerade 25% und für die anderen Regionen liegt der Anteil noch einmal deutlich darunter.

Ein ähnliches Bild – wenn auch weniger ausgeprägt – zeigt sich bei den übrigen Sektoren (Dienstleistungen / Gewerbe, vgl. Abbildung 3-6). Auch hier weist die Schweiz – auch unter Einrechnung der CO₂-Nettoimporte - die geringste CO₂-Intensität auf. Rund 45% der CO₂-Emissionen in diesen Sektoren sind CO₂-Nettoimporte.

Bei der Einführung von BAM spielen die CO₂-intensiven Vorleistungsimporte eine zentrale Rolle: BAM verteuern die Vorleistungen und damit die Produktionskosten, was wiederum die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt. BAM führt also nicht in allen Fällen zu einem „level playing field“, sondern kann je nach CO₂-Intensität der importierten Vorleistungen zu Nachteilen im internationalen Wettbewerb führen.

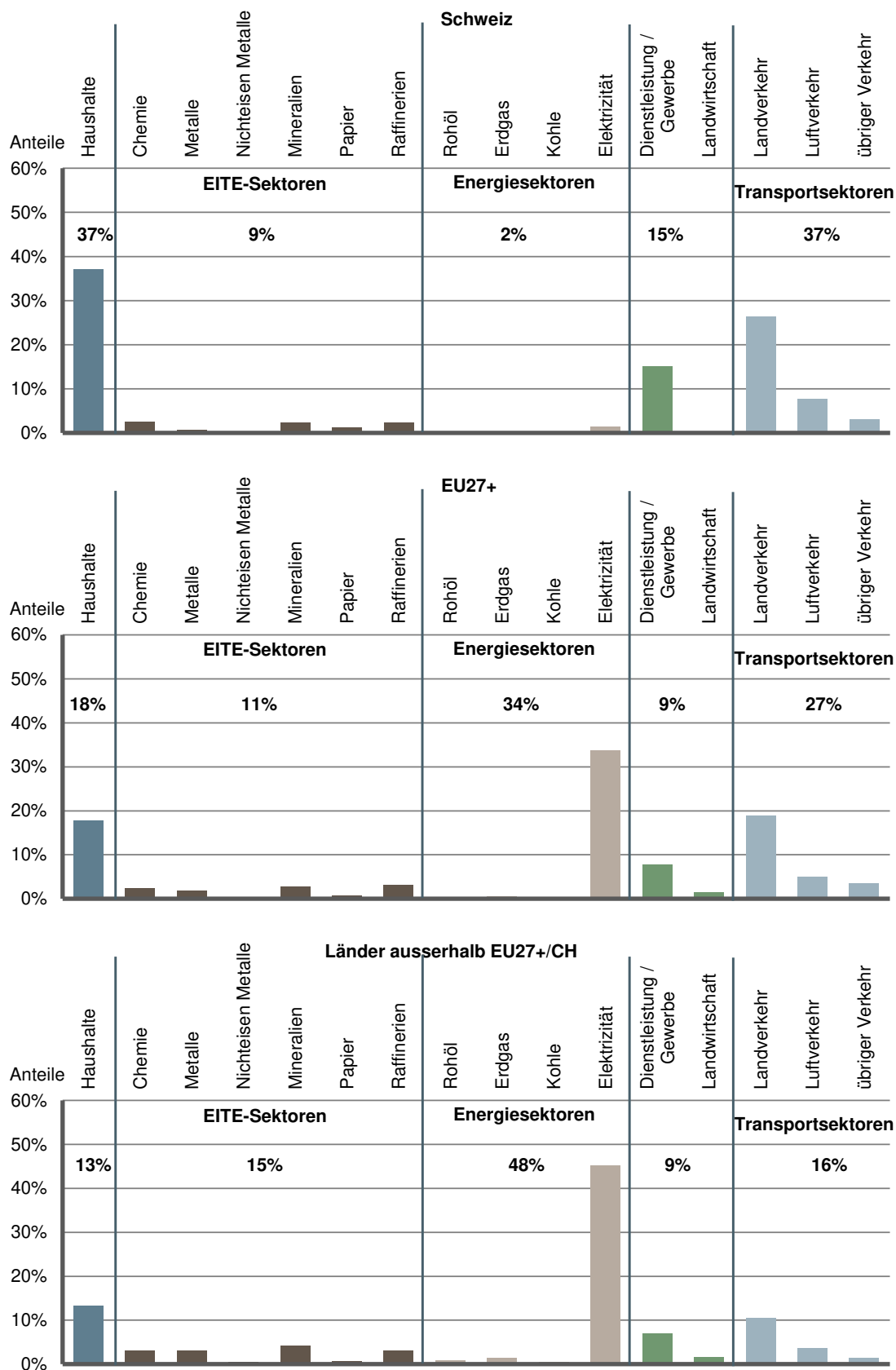
Abbildung 3-4: Anteile der Sektoren an den heimischen CO₂-Emissionen

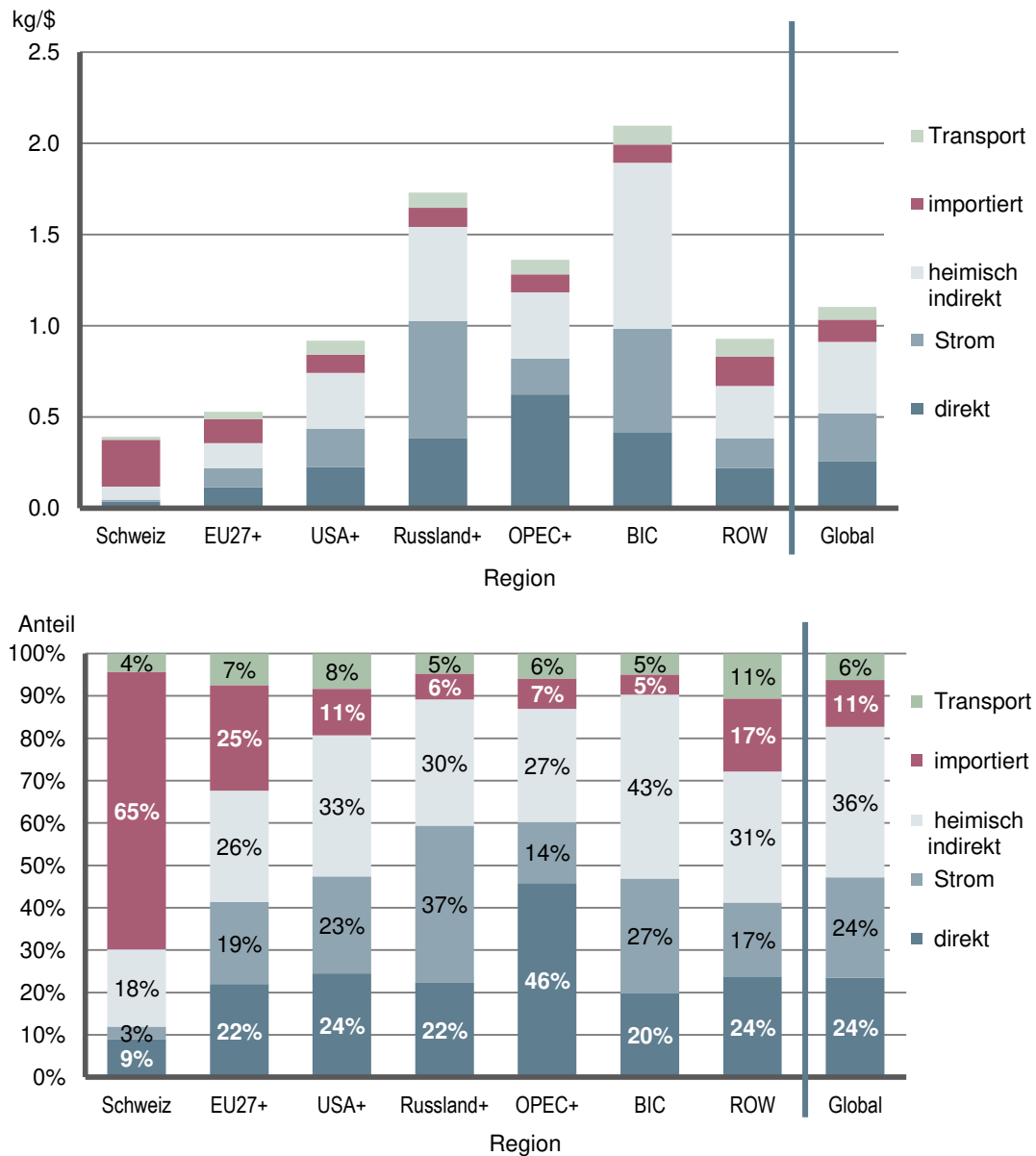
Abbildung 3-5: CO₂-Intensität der EITE-Sektoren

Abbildung 3-6: CO₂-Intensität der übrigen Sektoren (Dienstleistung/Gewerbe)

3.4 Die Szenarien – Designoptionen von BAM

Designoptionen von BAM

Cosby (2012) diskutiert verschiedene BAM-Ausgestaltungsmöglichkeiten. Die nachfolgende Abbildung zeigt die in rechtlicher, vollzugstechnischer und ökonomischer Hinsicht zu beurteilenden Designoptionen von BAM im Schweizer Kontext.

Abbildung 3-7: Designoptionen von BAM

BAM-Target	nur CO ₂ -Gehalt		CO ₂ - + Energiegehalt
Systemgrenzen	eng gefasst		weit gefasst
Importe / Exporte	nur Importe		Importe+Exporte
Sektorale Abdeckung	Nur CO ₂ -/energie- und handelsintensive Sektoren (EITE-Sektoren)		Alle Sektoren
CO ₂ -Energiegehalt	Nur direkter CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt des Elektrizitätsverbrauchs	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt aller Vorleistungen
Tariffdifferenzierung	wenig differenziert		stark differenziert
Tariffdifferenzierung nach Gütern(Sektoren)			Tarif nach Gütern (sektoral) differenziert
Tariffdifferenzierung nach CO ₂ -Energiegehalt der Produktion einzelner Länder/Regionen	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der heimischen Produktion	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der ausländischen Produktion	nach Länder/Regionen differenzierter Tarif, basierend auf CO ₂ -Energiegehalt der Produktion in den einzelnen Länder/Regionen
Tariffdifferenzierung nach Klimapolitik einzelner Länder/Regionen	Importtarif für alle Länder/Regionen	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Ländern mit CO ₂ -/Energieabgaben bzw. entsprechenden preisbasierten ETS	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Entwicklungsländern - Ländern mit anderen als preisbasierte Massnahmen
Verwendung des Importtarifeinkommens	CH-Staatskasse	Globaler zweckgebundener Fonds (unterschiedliche Verwendung denkbar)	Rückverteilung an exportierendes Land

Bei der Beurteilung aus ökonomischer Sicht müssen wir einige Vereinfachungen vornehmen:

- Die BAM werden nur auf dem CO₂-Gehalt bemessen.
- Auf eine Analyse der Verwendung des Importtarifeinkommens wird verzichtet. Es wird unterstellt, dass die Importtarifeinkommen in die Staatskasse desjenigen Landes fliessen, welches die Grenzausgleichsmassnahmen erhebt.⁶⁷

Die Ausführungen zu den wirtschaftlichen Auswirkungen sind wie folgt gegliedert:

- Im nachfolgenden Kapitel 3.5 werden zuerst anhand von „fiktiven“ – einfacher verständlichen und vergleichbaren – Szenarien die Wirkungsweisen von BAM am Beispiel der EU, der Schweiz als kleine offene Volkswirtschaft und einer Klimakoalition Schweiz / EU aufgezeigt.

⁶⁷ Die Einnahmen aus den BAM gehen in das Staatsbudget des BAM-erhebenden Landes und werden dann unter Beachtung einer realen equal-yield-constraint (reales öffentliches Güterangebot wird über alle Szenarien auf dem Referenz- bzw. Business-as-Usual-Niveau konstant gehalten) lump-sum an den repräsentativen Haushalt rückverteilt.

- Im Kapitel 3.6 werden dann „realistischere“ Szenarien zum regionalen Umfang von unilateralen Emissionsminderungspolitikern analysiert.
 - *Szenario „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz:* Ein ambitionierter energie- und klimapolitischer Alleingang der Schweiz mit hohen CO₂-/Energieabgaben und der Einführung von BAM nur durch die Schweiz.
 - *Szenario „BAM Schweiz und EU27+“ – Klimakoalition:* Eine ambitionierte Energie- und Klimapolitik der Schweiz mit einer hohen CO₂-/Energieabgabe für die nicht im europäischen Emissionshandel (EU-ETS) einbezogenen Sektoren (sog. Non-ETS-Sektoren) und einer Kopplung des schweizerischen Emissionshandels an das EU-ETS. Die BAM werden von der Klimakoalition Schweiz/EU27+ eingeführt.
- Das Kapitel 3.8 fasst die wichtigsten Erkenntnisse zusammen.

3.5 BAM für die Schweiz und/oder EU – einheitliche Ziele, ohne ETS

In diesem Kapitel wollen wir die hauptsächlichen Wirkungsrichtungen von BAM anhand verschiedener hypothetischer Szenarien untersuchen.

3.5.1 Auswirkungen von umfassenden und differenzierten BAM

In einem ersten Schritt untersuchen wir nacheinander die Auswirkungen von BAM für drei Länder/Regionen mit gleichen CO₂-Minderungszielen. Weiter unterstellen wir, dass die BAM möglichst optimal im Hinblick auf die Reduktion der Leakage Rate ausgestaltet sind, dass also sowohl eine Importabgabe erhoben, als auch eine Rückerstattung auf der Exportseite vorgesehen wird.

Abbildung 3-8: Unterstellte umfassendes und differenziertes Design für BAM (braun unterlegt)

Systemgrenzen	eng gefasst		weit gefasst
Importe / Exporte	nur Importe		Importe+Exporte
Sektorale Abdeckung	Nur CO ₂ -/energie- und handelsintensive Sektoren (EITE-Sektoren)		Alle Sektoren
CO ₂ -/Energiegehalt	Nur direkter CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt des Elektrizitätsverbrauchs	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt aller Vorleistungen
Tariffdifferenzierung	wenig differenziert		stark differenziert
Tariffdifferenzierung nach Gütern(Sektoren)			Tarif nach Gütern (sektoral) differenziert
Tariffdifferenzierung nach CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion einzelner Länder/Regionen	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der heimischen Produktion	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der ausländischen Produktion	nach Länder/Regionen differenzierter Tarif, basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion in den einzelnen Länder/Regionen
Tariffdifferenzierung nach Klimapolitik einzelner Länder/Regionen	Importtarif für alle Länder/Regionen ausserhalb der BAM-erhebenden Region	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Ländern mit CO ₂ -/Energieabgaben bzw. entsprechenden preisbasierten ETS	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Entwicklungsländern - Ländern mit anderen als preisbasierte Massnahmen

Wir berechnen drei verschiedene Szenarien jeweils ohne und mit BAM:

- a) *Unilaterale Klimapolitik der EU27+*: Die EU27+ reduziert ihre heimischen CO₂-Emissionen um -20% über eine Bepreisung von CO₂ (CO₂-Abgabe oder Zertifikatesystem). Die anderen Länder, inkl. Schweiz, setzen keine klimapolitischen Massnahmen um.
- b) *Unilaterale Klimapolitik der Schweiz*: Die Schweiz reduziert ihre heimischen CO₂-Emissionen um -20% über eine Bepreisung von CO₂ (CO₂-Abgabe oder Zertifikatesystem). Die anderen Länder bzw. Regionen, inkl. EU27+, setzen keine klimapolitischen Massnahmen um.
- c) *Klimapolitische Koalition zwischen der Schweiz und der EU27+*: Die Schweiz und die EU27+ reduzieren ihre heimischen CO₂-Emissionen um -20% über eine gemeinsame Bepreisung von CO₂ (CO₂-Abgabe oder Zertifikatesystem). Die anderen Länder ausserhalb der Klimakoalition Schweiz-EU27+ setzen keine klimapolitischen Massnahmen um.

a) Unilaterale Klimapolitik der EU27+

Damit die EU27+ ihre heimischen CO₂-Emissionen ohne BAM, also ohne irgendwelche Kompensationen an der Grenze oder Ausnahmeregelungen, um -20% reduzieren kann, ist eine uniforme CO₂-Abgabe in der Höhe von 63.6 \$/t CO₂ nötig (vgl. Abbildung 3-9 und Abbildung 3-10).

Ohne BAM: Unilaterale Klimapolitik der EU27+ führt zu carbon leakage

Eine Bepreisung von CO₂ in der EU27+ führt dazu, dass ein Teil der CO₂-intensiven Produktion ins Ausland verlagert wird, hat also carbon leakage zur Folge. Wie stark diese Produktionsverlagerung bzw. das carbon leakage ist, kann mit der „Leakage Rate“ gemessen werden. Die „Leakage Rate“ misst die Erhöhung der CO₂-Emissionen im Ausland im Verhältnis zur heimischen CO₂-Minderung. Führt zum Beispiel eine heimische Reduktion von 10 Mio. t CO₂ zu einer Zunahme der CO₂-Emissionen um 1 Mio. t CO₂, beträgt die „Leakage Rate“ 10%. Im vorliegenden Fall führt die unterstellte unilaterale Klimapolitik der EU27+ zu einer Leakage Rate von knapp 16%. Diese Leakage Rate liegt damit im erwarteten Bereich, den auch andere Studien finden (vgl. Gerlagh und Kulik (2007) und Böhringer, Balistreri, Rutherford (2012)). Die Leakage Rate ist abhängig von den Armingtonelastizitäten, den Angebotselastizitäten für fossile Energieträger und den Substitutionselastizitäten zwischen Kapital, Arbeit, Energie und Vorleistungen (KLEM-Elastizitäten). Diese Elastizitäten wurden für das Ausland der Literatur oder der GTAP-Datenbank entnommen, für die Schweiz wurden – soweit vergleichbar – die Elastizitäten der Modellsimulationen für die Energiestrategie 2050 übernommen.⁶⁸ Weiter spielt auch die Offenheit und Verflechtung der BAM-erhebenden Volkswirtschaften für die Höhe der Leakage Rate eine Rolle.

⁶⁸ Vgl. dazu Ecoplan (2012), Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiestrategie 2050. Die Details zur Parametrisierung sind im Anhang, Kapitel 8, zu finden.

Der -20% CO₂-Minderung in der EU27+ steht eine Erhöhung der CO₂-Emissionen in den Ländern ausserhalb der EU27+ von +0.6% entgegen. Insgesamt führt die unilaterale Klimapolitik der EU27+ - ohne Kompensation mit BAM – zu einer globalen Minderung der CO₂-Emissionen von 2.7%.

BAM „schützt“ die EITE-Sektoren der EU27+

Mit der Einführung von Importabgaben und exportseitigen Rückerstattungen können die energieintensiven und handelssexponierten Sektoren der EU27+ zumindest teilweise von den negativen Auswirkungen der heimischen CO₂-Bepreisung geschützt werden. Mit BAM kann somit die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren verbessert werden. Mit der Einführung von BAM können die Outputeinbussen ungefähr halbiert werden, von -2.8% auf -1.5%.

Mit umfassenden und differenzierten BAMs kann carbon leakage aus der EU27+ massiv reduziert werden

Werden möglichst präzise wirkende BAM eingeführt, so kann carbon leakage erfolgreich reduziert werden: Die Leakage Rate sinkt von knapp 16% auf gut 2%. Dies ist einerseits die Folge einer geringeren Produktionsverlagerung in den EITE-Sektoren, die durch BAM besser „geschützt“ sind. Andererseits führt BAM zu einer Erhöhung der Preise für alle Güter, deren importierte Vorleistungen viel CO₂ enthalten. Die Konsumenten der EU27+ werden die Nachfrage nach diesen Gütern zugunsten heimischer Güter ändern. Dies bedeutet, dass weniger CO₂-intensive Güter im Ausland von der EU27+ nachgefragt werden und dafür mehr von den heimischen Gütern konsumiert werden. Beide Effekte (weniger Verlagerung bei den EITE-Sektoren und die heimische Veränderung der Nachfrage) führen dazu, dass mit der Einführung von BAM zur Erreichung des CO₂-Minderungsziels von -20% die CO₂-Abgabe erhöht werden muss: Von 64 auf 75 \$/t CO₂. carbon leakage kann damit reduziert werden und die globalen CO₂-Emissionen sinken mit der Einführung von BAM von -2.7% auf -3.1%.

Mit BAM überwälzt die EU27+ heimische Kosten der Klimapolitik auf das Ausland („burden shifting“)

Die CO₂-Bepreisung in der EU27+ zur Erreichung des Reduktionsziels von -20% führt - ohne BAM - zu einer Wohlfahrtsreduktion⁶⁹ von -0.49% für die EU27+. ⁷⁰ Aber nicht nur die EU27+ muss mit einem Wohlfahrtsverlust rechnen, auch die anderen Regionen/Länder müssen mit

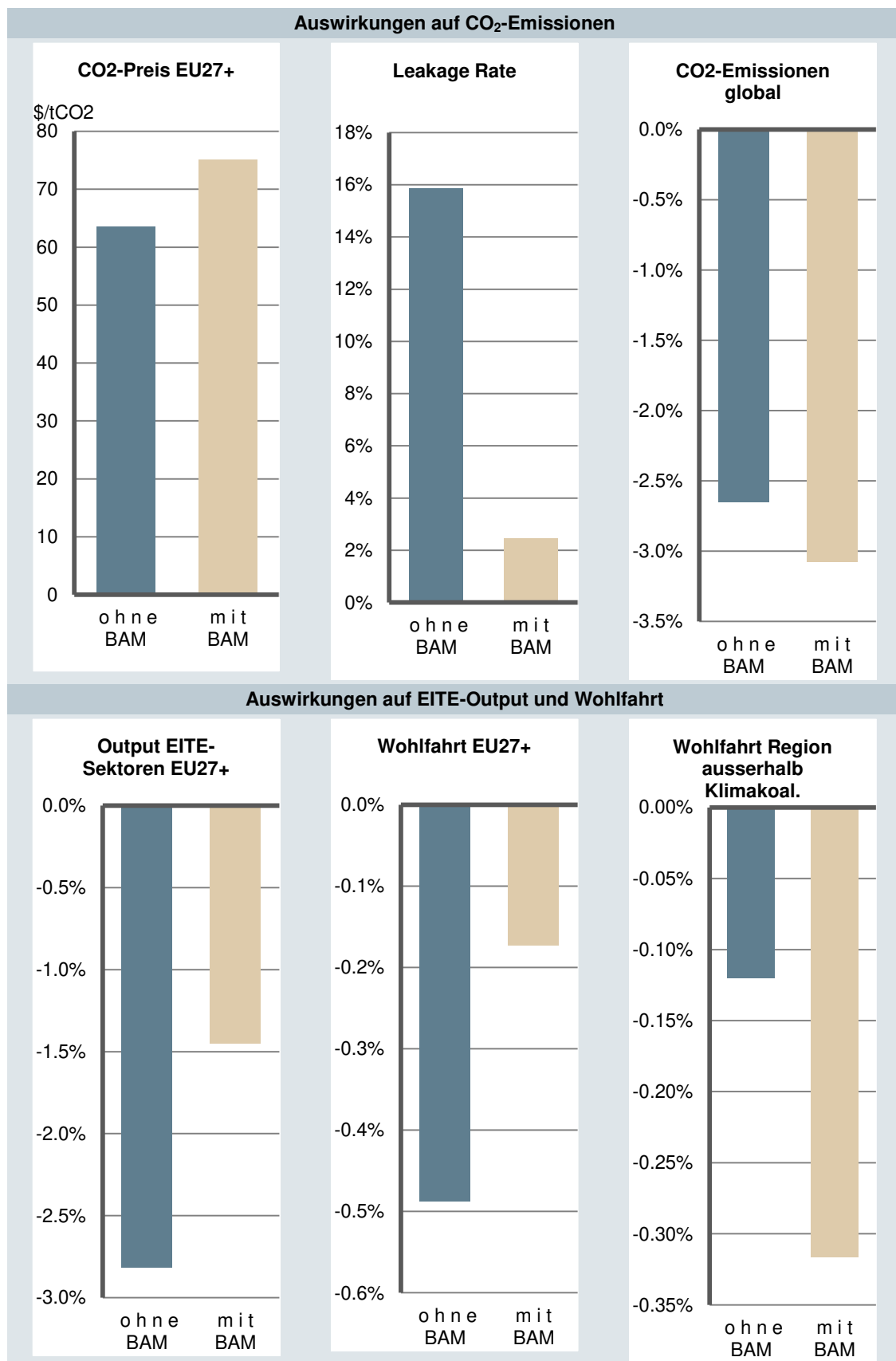
⁶⁹ Die Wohlfahrt wird im vorliegenden Bericht mit den Konsummöglichkeiten des repräsentativen Haushalts gemessen.

⁷⁰ Da wir in unseren Simulationen von einem fixen Arbeitsangebot ausgehen (kein Labor-Leisure-Choice), wird in unseren Simulationen der Wohlfahrtsverlust mit dem Konsumverlust der Haushalte gemessen.

einem Wohlfahrtsverlust von -0.12% rechnen. Dieser Verlust ist auf drei Effekte zurückzuführen: (1) Die EU27+ importiert aufgrund ihrer Klimapolitik weniger fossile Energien, was über Preis- und Mengeneffekte zu einem Wohlfahrtsverlust bei den Exporteuren dieser fossilen Energien führt (die OPEC+ verliert mit -0.88% am meisten). (2) Der Verlust an Konsummöglichkeiten in der EU27+ führt zu weniger Importen, was die Exporteure in die EU27+ negativ trifft. (3) Weiter kann die EU27+ einen Teil ihrer Kosten für die heimischen klimapolitischen Massnahmen auf das Ausland überwälzen.

Führt die EU27+ nun BAM ein, so kann sie – wie zu erwarten ist – ihre Wohlfahrt verbessern. Die Wohlfahrtsverluste können für die EU27+ von -0.49% auf -0.17% drastisch reduziert werden – dies allerdings vor allem auf Kosten der anderen Länder. Für die anderen Ländern vergrössern sich die Wohlfahrtsverluste von -0.12% auf -0.32%. Die Einführung von BAM durch die EU27+ lässt die globale Wohlfahrt von -0.23% auf -0.27% sinken. Mit der Einführung von BAM würde die EU27+ ein sehr erfolgreiches „burden-shifting“ betreiben: Die Kosten der heimischen klimapolitischen Massnahmen der EU27+ könnten mit BAM zu einem grösseren Teil auf das Ausland abgewälzt werden, insbesondere auf die Exporteure fossiler Energien und die BIC-Staaten (Brasilien, Indien, China). Auch die Schweiz wäre durch die Einführung von BAM in der EU27+ negativ in ihrer Wohlfahrt betroffen, allerdings würden sich die Wohlfahrtsverluste mit der Einführung von BAM durch die EU27+ nur wenig von -0.10% auf -0.23% erhöhen, also deutlich weniger als bei den erdöl- und erdgasexportierenden Ländern bzw. den BIC-Staaten.

**Abbildung 3-9: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für EU27+:
ohne / mit BAM**



**Abbildung 3-10: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für EU27+:
ohne / mit BAM**

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO ₂ -Minderungsziel		-20%							
Szenario ohne BAM									
CO ₂ -Preis [\$/t CO ₂]	-	63.6	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO ₂ -Emissionen [%]	0.89%	-20.0%	0.4%	1.1%	0.6%	0.4%	1.1%	0.6%	-2.7%
Leakage-Rate [%]	0.05%		3.2%	2.6%	1.6%	3.2%	5.3%	15.9%	15.9%
BIP [%]	-0.09%	-0.67%	-0.02%	-0.27%	-0.38%	-0.02%	-0.03%	-0.06%	-0.25%
Wohlfahrt [%]	-0.10%	-0.49%	-0.03%	-0.50%	-0.88%	-0.07%	-0.07%	-0.12%	-0.23%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	0.87%	2.8%	0.4%	1.5%	1.1%	0.3%	0.7%	0.6%	0.4%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.44%	-1.1%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.4%
Transportsektoren	1.06%	1.4%	0.4%	0.3%	1.0%	0.4%	0.9%	0.6%	0.8%
Szenario mit BAM									
CO ₂ -Preis [\$/t CO ₂]	-	75.1	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO ₂ -Emissionen [%]	0.0	-20.0%	0.1%	-0.3%	-0.2%	0.0%	0.6%	0.1%	-3.1%
Leakage-Rate [%]	0.0		1.0%	-0.8%	-0.4%	-0.3%	2.9%	2.5%	2.5%
BIP [%]	-0.21%	-0.48%	-0.02%	-0.71%	-0.64%	-0.29%	-0.06%	-0.16%	-0.26%
Wohlfahrt [%]	-0.23%	-0.17%	-0.05%	-1.28%	-1.50%	-0.72%	-0.15%	-0.32%	-0.27%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-1.51%	1.5%	0.2%	1.0%	0.0%	-0.1%	0.2%	-0.2%	0.5%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.24%	1.5%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.5%
Transportsektoren	-0.42%	2.9%	0.4%	0.8%	1.5%	0.3%	0.2%	-0.4%	0.7%

b) Unilaterale Klimapolitik der Schweiz

In den obigen Ausführungen haben wir die Situation einer unilateralen Klimapolitik ohne und mit BAM für eine relativ grosse Region, die EU27+, analysiert. Im Folgenden simulieren wir dieselben Szenarien, nur dass diesmal die Schweiz als kleine und offene Volkswirtschaft als unilateraler klimapolitischer Akteur auftritt.

Damit die Schweiz ihre heimischen CO₂-Emissionen ohne BAM, also ohne irgendwelche Kompensationen an der Grenze oder Ausnahmeregelungen, um -20% reduzieren kann, ist eine uniforme CO₂-Abgabe in der Höhe von 146.4 \$/t CO₂ nötig (vgl. Abbildung 3-11 und Abbildung 3-12). Damit liegen die CO₂-Grenzvermeidungskosten deutlich über denjenigen der EU27+, welche für dieselbe Zielsetzung eine CO₂-Abgabe in der Höhe von 63.4 \$/t CO₂ aufweist.⁷¹

Ohne BAM: Unilaterale Klimapolitik der Schweiz führt zu hoher Leakage Rate

Verfolgt die Schweiz dasselbe heimische CO₂-Minderungsziel von -20% wie die EU27+ über eine Bepreisung der CO₂-Emissionen, so muss die Schweiz mit einer im Vergleich zur EU27+ doppelt so hohen Leakage Rate rechnen: Während wir bei der EU27+ eine Leakage Rate von 16% berechnet haben, berechnen wir für die Schweiz eine Leakage Rate von 31%. Zwei Gründe sind dafür verantwortlich: (1) Die Schweiz ist eine „offenere“ Volkswirtschaft als die EU27+, d.h. ihr Handelsanteil am Bruttoinlandprodukt ist höher. (2) Die zur Erreichung des Minderungsziels von -20% nötige CO₂-Abgabe liegt deutlich höher als bei der EU27+. Mit steigenden CO₂-Preisen im Inland steigt auch die Leakage Rate.

Wie bei einem kleinen Land wie die Schweiz zu erwarten, beeinflussen heimische CO₂-Minderungen das Niveau der CO₂-Emissionen nur marginal. Das carbon leakage führt zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen im Ausland (alle Länder ausser die Schweiz) um 0.01%. Mit einer unilateralen, heimischen CO₂-Reduktion von -20% kann die Schweiz per Saldo – unter Berücksichtigung des carbon leakage – die globalen energetischen CO₂-Emissionen um -0.02% senken.

Schweizer BAM verschlechtern die internat. Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren!

Mit der Einführung von Importabgaben und exportseitigen Rückerstattungen kann die Schweiz ihre energieintensiven und handelsexponierten Sektoren nicht „schützen“ – ganz im Gegenteil: Mit der Einführung von BAM verschlechtert die Schweiz die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer EITE-Sektoren. Haben die Schweizer EITE-Sektoren bei der Einführung der CO₂-Bepreisung (ohne BAM) mit einer Outputeinbusse von -2.6% zu rechnen,

⁷¹ Die deutlich höheren Grenzkosten für CO₂-Vermeidung der Schweiz im Vergleich zur EU wurden schon in früheren Modellsimulationen festgestellt, vgl. dazu bspw. Ecoplan (2010), Schweizer Emissionshandelssystem: Wie weiter nach 2012.

so erhöht sich diese Outputeinbusse mit der Einführung von BAM auf -18%. Während die EU27+ ihre EITE-Sektoren mit BAM „schützen“ kann, gelingt dies der Schweiz nicht.

Was ist der Grund für diesen unerwarteten Effekt? Rufen wir uns die Ausgangslage bei den CO₂-Emissionen, die wir im Kapitel 3.3 dargelegt haben, in Erinnerung. In der Abbildung 3-5 haben wir gezeigt, dass die Schweiz in den EITE-Sektoren einen signifikant höheren Anteil an importiertem CO₂ aufweist als die anderen Regionen/Länder. Aber nicht nur der Anteil, sondern auch die absolute Höhe der importierten CO₂-Emissionen – ausgedrückt in kg CO₂ pro Umsatzdollar – ist mehr als doppelt so hoch als in den anderen Ländern. Wenn nun die Schweiz Importabgaben nach Massgabe der CO₂-Intensität erhebt, so verteuert sie insbesondere die Produktion ihrer EITE-Sektoren. Da die Rückerstattung auf der Exportseite nur die direkten CO₂-Emissionen berücksichtigt, verteuert sich mit BAM die Produktion in den EITE-Sektoren stark, was zu diesen grossen Einbussen führt.

Wie die Abbildung 9-6 und Abbildung 9-7 im Anhang zeigen, gilt dies aber nicht für alle Sektoren. Die Schweizer BAM können den **Sektor Metalle** „schützen“: Vor BAM ist mit einer Outputeinbusse von -2.3% zu rechnen, mit BAM kann sogar mit einer Erhöhung des Outputs um +3.7% gerechnet werden. Dies kann aufgrund der Struktur des Sektors Metall in der Schweiz gut erklärt werden. Nehmen wir als Beispiel das Unternehmen Stahl Gerlafingen: Die Vorleistungen von Stahl Gerlafingen betragen rund 70% des gesamten Umsatzes. Die Vorleistungen bestehen hauptsächlich aus Schrott, das zu grossen Teilen aus dem Inland stammt. Stahl Gerlafingen setzt ihr Hauptprodukt Betonstahl vornehmlich in der Schweiz ab. Rund ¼ des Absatzes geht in den Export. Stahl Gerlafingen kann mit BAM effektiv „geschützt“ werden, da (1) ihre Vorleistungen durch die Importabgaben nicht massgeblich verteuert werden, sie aber (2) von den Rückerstattungen auf der Exportseite im Umfang ihrer direkten CO₂-Emissionen entlastet werden. Weiter werden (3) die Konkurrenzprodukte von Stahl Gerlafingen auf dem Inlandmarkt (Stahl Gerlafingen hat einen Marktanteil im Inland beim Betonstahl von rund 50%) - dies ist vor allem der im Ausland hergestellte Betonstahl - beim Import durch die BAM verteuert. Die Stellung von Stahl Gerlafingen kann also im Inlandmarkt gestärkt werden, da Stahl Gerlafingen weniger CO₂-intensiv produziert als die ausländische Konkurrenz.

Bei den **Nichteisen Metallen** zeigt sich eine völlig andere Situation, welche wir am Beispiel der Lonza kurz illustrieren können: Die Vorleistungen der Lonza betragen rund 50% des gesamten Umsatzes. Diese Vorleistungen sind energie- bzw. CO₂-intensiv und stammen zu rund 80% aus dem Ausland. BAM würde somit (1) die Vorleistungen der Lonza stark verteuern mit einem entsprechenden Effekt auf ihre Produktpreise. (2) Da die Lonza fast ausschliesslich für den Exportmarkt produziert (Exportanteil beträgt rund 90%) und die Rückerstattung bei den Exporten mit BAM nur die direkten CO₂-Emissionen beinhaltet, ist mit einem starken Rückgang der Exporte zu rechnen. Wie stark dieser Rückgang ist, hängt wie erwähnt von verschiedenen Faktoren ab. Mit unserem Modell berechnen wir Outputeinbussen von -41.6%, welche fast ausschliesslich auf die massive Vertauung der von Lonza eingesetzten Vorleistungen zurückzuführen sind.

Trotz Produktionsverlagerungen der EITE-Sektoren kann mit BAM carbon leakage vermieden werden

Mit BAM sinkt die Leakage Rate von 31% auf -5%, dies obwohl die Schweizer BAM zu Produktionsverlagerungen in den EITE-Sektoren führen (mit BAM steigt die Produktion in den EITE-Sektoren im Ausland um +0.09%). Zu beachten ist allerdings, dass der CO₂-Anteil der EITE-Sektoren nur gerade 9% ausmacht und damit deutlich unter demjenigen ausserhalb der Schweiz liegt (knapp 15%). Die Produktionsverlagerung zielt also auf einen schon relativ bescheidenen CO₂-Anteil. Diese Produktionsverlagerung wird mit den BAM - durch die Erhöhung der Preise aller Güter, deren importierte Vorleistungen viel CO₂ enthalten - „überkompensiert“. Die Schweizer Konsumenten werden die Nachfrage nach diesen Gütern zugunsten heimischer Güter ändern. Dies bedeutet, dass weniger CO₂-intensive Güter im Ausland von der Schweiz nachgefragt werden und dafür mehr von den heimischen Gütern konsumiert werden.

Mit der Einführung von BAM muss zur Erreichung des CO₂-Minderungssziels von -20% die CO₂-Abgabe erhöht werden: Von 146 auf 165 \$/t CO₂. carbon leakage kann mit BAM damit reduziert werden und die globalen CO₂-Emissionen sinken mit der Einführung von Schweizer BAM von -0.02%% auf -0.03%.

Mit BAM überwälzt die Schweiz heimische Kosten der Klimapolitik auf das Ausland („burden shifting“)

Die CO₂-Bepreisung in der Schweiz zur Erreichung des Reduktionsziels von -20% führt - ohne BAM - zu einer Wohlfahrtsreduktion von -0.33% für die Schweiz. Aber nicht nur die Schweiz, sondern auch die anderen Regionen müssen aus denselben Gründen wie vorgängig für die EU27+ bereits ausgeführt, mit einer Wohlfahrtseinbusse rechnen. Da die Schweiz im Vergleich zur EU27+ sehr klein ist, sind die Effekte für die anderen Länder dementsprechend deutlich geringer.

Führt die Schweiz nun BAM ein, so kann sie – wie zu erwarten ist – ihre Wohlfahrt verbessern. Die Wohlfahrtsverluste können für die Schweiz von -0.33% in leichte Wohlfahrtsgewinne von +0.06% gewandelt werden. Auch hier geht diese Verbesserung der Schweizer Position zu grossen Teilen auf Kosten des Auslands. Mit BAM vermag somit die Schweiz die Kosten der heimischen Klimapolitik vollständig auf das Ausland zu verlagern, kann also ebenfalls ein „sehr erfolgreiches burden-shifting“ betreiben.

Abbildung 3-11: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für die Schweiz+ ohne / mit BAM

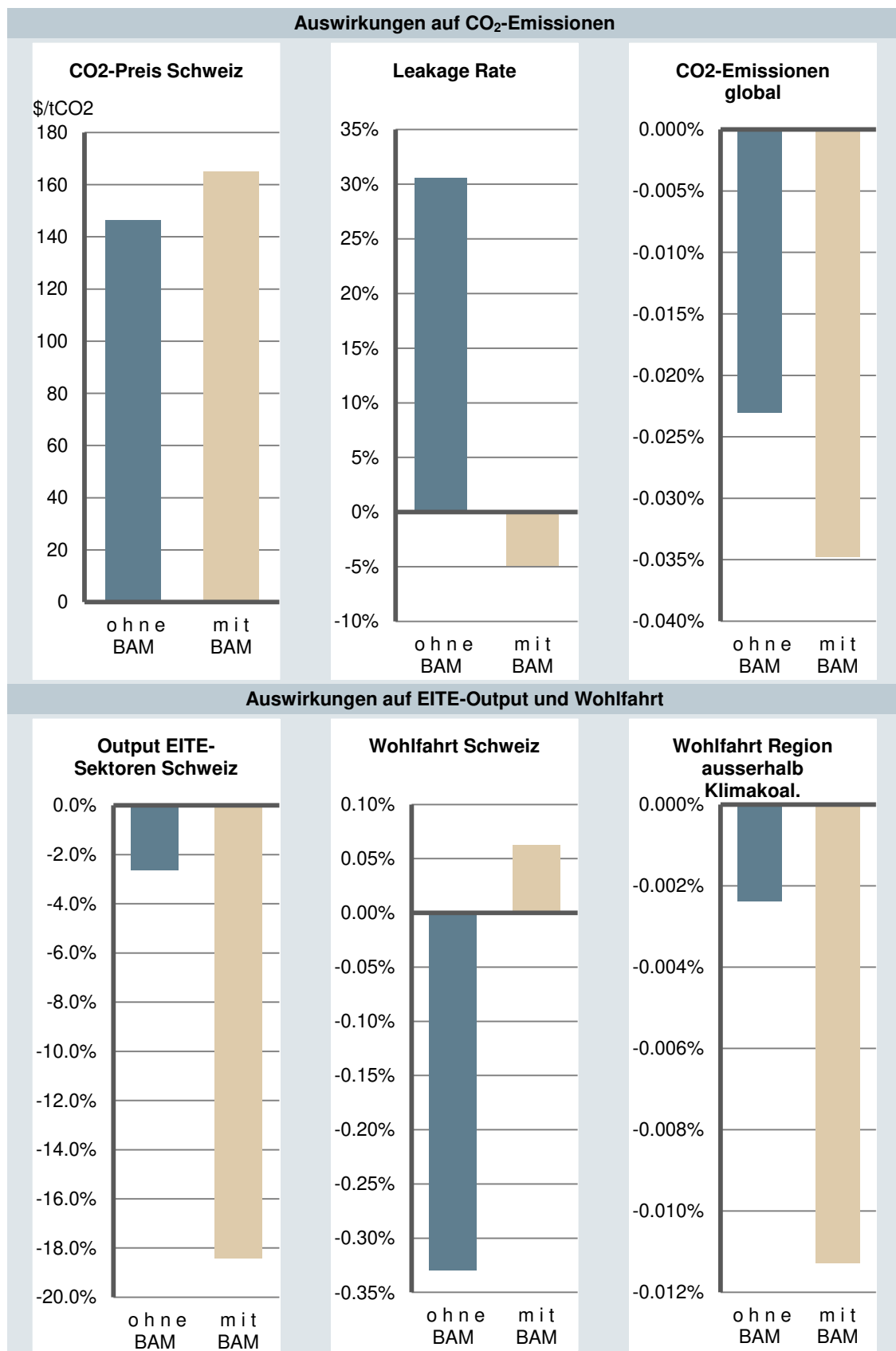


Abbildung 3-12: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für die Schweiz: ohne / mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO ₂ -Minderungsziel	-20%								
Szenario ohne BAM									
CO ₂ -Preis [\$/t CO ₂]	146.4	-	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO ₂ -Emissionen [%]	-20.00%	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	-0.02%
Leakage-Rate [%]		10.5%	6.7%	1.3%	2.2%	4.1%	5.8%	30.6%	30.6%
BIP [%]	-0.64%	0.00%	0.00%	-0.01%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%
Wohlfahrt [%]	-0.33%	0.00%	0.00%	-0.02%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-2.62%	0.00%	0.00%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.02%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%
Transportsektoren	0.51%	0.03%	0.01%	0.01%	0.03%	0.01%	0.02%	0.02%	0.02%
Szenario mit BAM									
CO ₂ -Preis [\$/t CO ₂]	165.2	-	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO ₂ -Emissionen [%]	-20.00%	-0.04%	-0.01%	-0.03%	-0.01%	0.02%	0.03%	0.00%	-0.03%
Leakage-Rate [%]		-17.4%	-4.2%	-7.2%	-1.7%	12.8%	12.8%	-4.9%	-4.9%
BIP [%]	-0.72%	0.00%	0.00%	-0.04%	-0.02%	-0.02%	0.00%	-0.01%	-0.01%
Wohlfahrt [%]	0.06%	-0.01%	0.00%	-0.07%	-0.05%	-0.04%	0.00%	-0.01%	-0.01%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-18.41%	0.18%	0.01%	0.00%	0.05%	0.07%	0.12%	0.09%	-0.06%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.24%	-0.01%	0.00%	-0.01%	-0.01%	-0.02%	-0.01%	-0.01%	-0.03%
Transportsektoren	3.40%	-0.01%	-0.03%	-0.04%	-0.07%	-0.02%	-0.01%	-0.02%	0.01%

c) Klimapolitische Koalition zwischen der Schweiz und der EU27+

In den obigen Ausführungen haben wir die Situation einer unilateralen Klimapolitik ohne und mit BAM für die EU27+ (unter a) und für die Schweiz (unter b) untersucht. Im Folgenden simulieren wir dieselben Szenarien, nur dass diesmal die Schweiz und die EU27+ eine Klimakoalition bilden und ein unilaterales CO₂-Minderungsziel von -20% für die Klimakoalition CH+EU27+ anstreben, untereinander vollen CO₂-Handel zulassen und die BAM gemeinsam für die Länder bzw. Regionen ausserhalb dieser Koalition erheben.

Gemeinsames CO₂-Minderungsziel – unterschiedliche heimische CO₂-Reduktion

Eine fiktive Klimakoalition zwischen der Schweiz und der EU27+ mit einem gemeinsamen CO₂-Reduktionsziel von -20% führt – bei angenommenem vollständigen CO₂-Handel unter den Ländern innerhalb der Klimakoalition – zu einer uniformen CO₂-Abgabe von 64.2 \$/t CO₂. Die Schweiz würde aufgrund ihrer höheren CO₂-Grenzvermeidungskosten heimisch -10% CO₂-Emissionen reduzieren, die EU27+ dafür ein bisschen mehr als die -20%, nämlich -20.1%. Die Leakage Rate beträgt 15.9% und verändert sich durch den Einbezug der „klei-

nen“ Schweiz in die Klimakoalition nicht. Auch die Auswirkungen auf die EITE-Sektoren und die Wohlfahrt ändern sich für die EU27+ durch den Einbezug der Schweiz nicht wesentlich, so dass wir uns nachfolgend ganz auf die Schweiz konzentrieren können, deren Situation sich bei einer solchen „fiktiven“ Klimakoalition im Vergleich zu einem unilateralen Vorgehen (also zu den unter a) bzw. b) vorgestellten Auswirkungen) verändert

Ohne BAM: Eine „fiktive“ Klimakoalition mit der EU27+ verbessert die Wohlfahrtssituation der Schweiz nicht

Unternimmt allein die EU27+ unilaterale Klimamassnahmen, wie wir die unter a) gezeigt haben, so muss die Schweiz mit Wohlfahrtseinbussen von -0.1% rechnen (vgl. Abbildung 3-10). Dies aufgrund der tieferen Nachfrage der EU27+ nach Schweizer Exportgütern. Bei einem unilateralen Vorgehen der Schweiz ist mit Wohlfahrtseinbussen von -0.33% zu rechnen. Bei einem gemeinsamen Vorgehen der Schweiz mit der EU27+ ergeben sich in etwa dieselben Wohlfahrtseinbussen von -0.34% für die Schweiz. Durch die Massnahmen der EU27+ verbessert sich zwar die Wettbewerbsposition der Schweizer Exportindustrie, die geringere Nachfrage aus dem EU27+-Raum kompensiert aber diesen Effekt. Per saldo ist bei einer Klimakoalition mit der EU27+ im Vergleich zu einem Schweizer Alleingang in etwa mit denselben Auswirkungen für die Schweizer Wohlfahrt zu rechnen. Achtung: Diese Aussage gilt für die hier unterstellte, stark vereinfachte und „fiktive“ Situation. Im nächsten Kapitel gehen wir dann auf eine „realistischere“ Koalition zwischen der Schweiz und der EU27+ ein.

Mit BAM: Eine „fiktive“ Klimakoalition mit der EU27+ hat sowohl positive Auswirkungen auf die Schweizer Wohlfahrt als auch auf die EITE-Sektoren

Unilaterale Massnahmen der EU27+, welche mit BAM kompensiert werden, bringen für die Schweizer EITE-Sektoren Outputseinbussen von -1.5%. Wie vorgängig aufgezeigt haben BAM bei einem unilateralen Vorgehen der Schweiz konstraintuitive Wirkungen und führen zu massiven Outputseinbussen bei den EITE-Sektoren von -18.4%. BAM im Rahmen einer Klimakoalition verbessert die Situation der Schweizer EITE-Sektoren massgeblich, da „nur“ noch mit Outputseinbussen von -3.8% zu rechnen ist. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass (1) der grössere Teil der Exporte aus der Schweiz in die EU27+-Länder gehen und damit die relativen Preisverhältnisse nicht im gleichen Ausmass verzerrt werden, wie bei einem unilateralen Vorgehen und (2) die Importabgaben aufgrund des deutlich tieferen CO₂-Preises geringer ausfallen als bei einem Alleingang der Schweiz.

Betrachten wir die Wohlfahrt, so gehört die Schweiz zu den „Gewinnern“ bei der Einführung von BAM in einer Klimakoalition Schweiz/EU27+: Die Wohlfahrt kann durch die Einführung von BAM in der Klimakoalition für die Schweiz von -0.34% auf +0.37% gesteigert werden.

**Abbildung 3-13: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für die Schweiz und EU27+:
ohne / mit BAM**

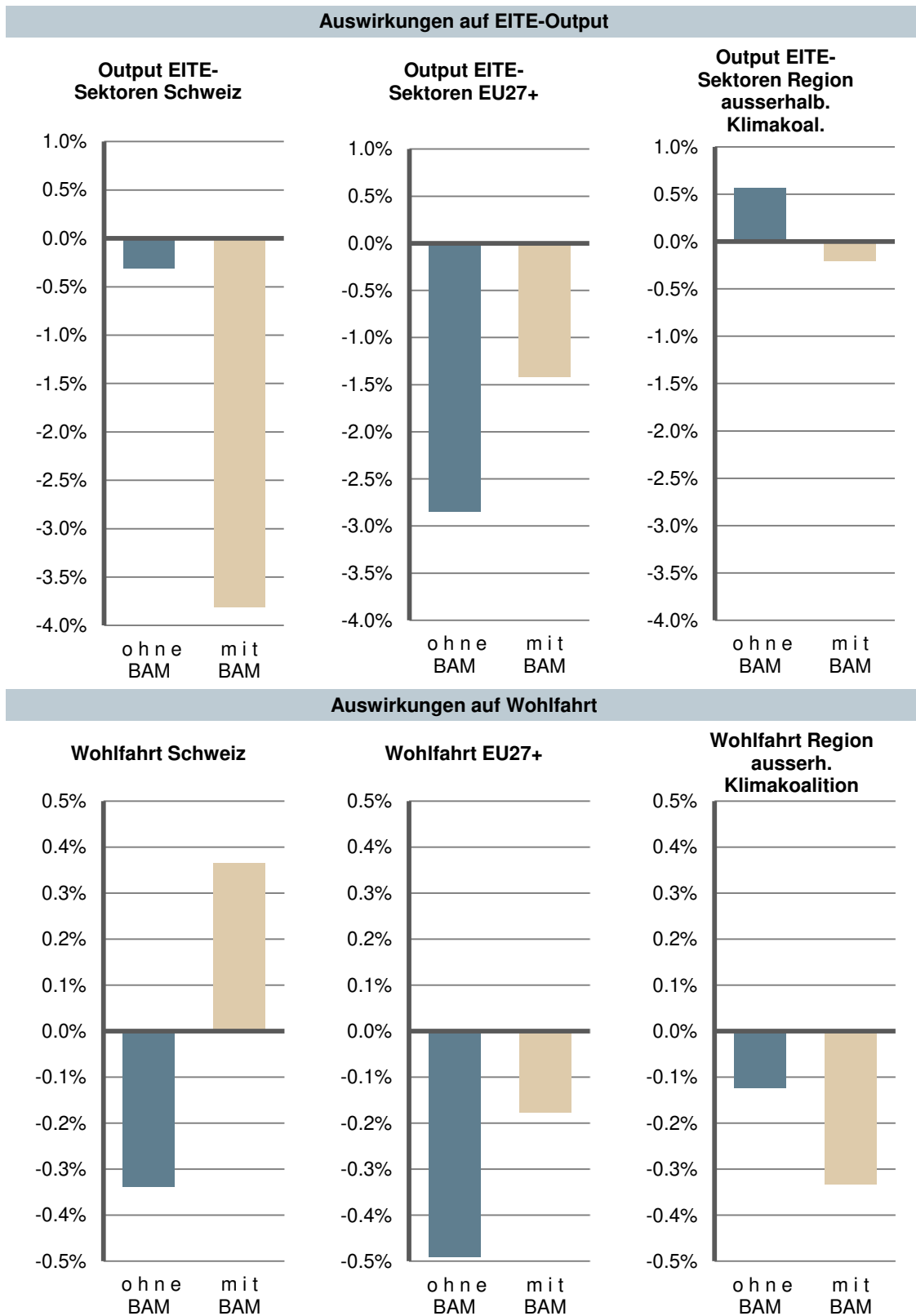


Abbildung 3-14: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für die Schweiz und EU27+: ohne / mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel	-20%								
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	64.2	64.2	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	-10.0%	-20.1%	0.4%	1.1%	0.6%	0.4%	1.1%	0.6%	-2.7%
Leakage-Rate [%]			3.2%	2.6%	1.6%	3.2%	5.3%	15.9%	15.9%
BIP [%]	-0.44%	-0.68%	-0.02%	-0.28%	-0.39%	-0.02%	-0.03%	-0.06%	-0.25%
Wohlfahrt [%]	-0.34%	-0.49%	-0.03%	-0.52%	-0.90%	-0.07%	-0.07%	-0.12%	-0.24%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-0.31%	-2.8%	0.4%	1.5%	1.1%	0.3%	0.7%	0.6%	-0.4%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.98%	-1.2%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-0.4%
Transportsektoren	1.25%	1.4%	0.4%	0.3%	1.0%	0.4%	0.9%	0.6%	0.9%
Szenario mit BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	76.0	76.0	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	-9.8%	-20.1%	0.1%	-0.4%	-0.2%	0.0%	0.6%	0.1%	-3.1%
Leakage-Rate [%]			0.9%	-0.9%	-0.5%	-0.3%	3.0%	2.2%	2.2%
BIP [%]	-0.19%	-0.48%	-0.02%	-0.75%	-0.66%	-0.31%	-0.07%	-0.17%	-0.26%
Wohlfahrt [%]	0.37%	-0.18%	-0.06%	-1.35%	-1.56%	-0.76%	-0.16%	-0.33%	-0.28%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-3.81%	-1.4%	-0.2%	-1.1%	0.0%	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.6%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.07%	-1.5%	0.0%	0.0%	0.1%	-0.1%	0.1%	0.0%	-0.5%
Transportsektoren	2.67%	2.9%	-0.5%	-0.8%	-1.6%	-0.3%	-0.2%	-0.4%	0.7%

3.5.2 Auswirkungen von vereinfachten, wenig differenzierten BAM

Bisher haben wir umfassende und differenzierte BAM unterstellt. Also BAM auf der Import- und der Exportseite, möglichst umfassend auf allen Sektoren und unter voller Einrechnung der gesamten inkorporierten CO₂-Emissionen. Nachfolgend wollen wir untersuchen, welche Auswirkungen sich ergeben, wenn einige dieser Ausgestaltungs- bzw. Differenzierungsmerkmale nicht umgesetzt werden können. Die Gründe dafür können rechtlicher Natur sein (vgl. dazu die Ausführungen im nachfolgenden Kapitel 4) oder Probleme bei der Umsetzung der BAM (vgl. dazu die Ausführungen im Kapitel 5). Wir beginnen die Analyse mit den BAM im Falle eines unilateralen Vorgehens der EU27+. Wir untersuchen verschiedene BAM-Ausgestaltungen für den im Kapitel 3.5.1 a) vorgestellten Fall. Anschliessend diskutieren wir verschiedene BAM-Ausgestaltungen für den Fall Schweiz aufbauend auf dem Kapitel 3.5.1 b).

Bei der Diskussion beschränken wir uns auf die Auswirkungen verschiedener BAM-Ausgestaltungen auf:

- die Leakage Rate
- den Output der EITE-Sektoren des BAM-erhebenden Landes
- die Wohlfahrt des jeweiligen BAM-erhebenden Landes

Anzumerken ist, dass in den nachfolgenden Ausführungen die BAM in allen Simulationen regional und sektoral differenziert sind. Die nachfolgende Abbildung zeigt, welche Änderungen im BAM-Design untersucht werden:

Abbildung 3-15: Abweichungen von einem umfassenden und differenzierten BAM-Design
(rote Pfeile)

Systemgrenzen	eng gefasst		weit gefasst
Importe / Exporte	nur Importe	←	Importe+Exporte
Sektorale Abdeckung	Nur CO ₂ -/energie- und handelsintensive Sektoren (EITE-Sektoren)	←	Alle Sektoren
CO ₂ -/Energiegehalt	Nur direkter CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt des Elektrizitätsverbrauchs ←	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt aller Vorleistungen
Tariffdifferenzierung	wenig differenziert		stark differenziert
Tariffdifferenzierung nach Gütern(Sektoren)			Tarif nach Gütern (sektoral) differenziert
Tariffdifferenzierung nach CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion einzelner Länder/Regionen	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der heimischen Produktion	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der ausländischen Produktion	nach Länder/Regionen differenzierter Tarif, basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion in den einzelnen Länder/Regionen
Tariffdifferenzierung nach Klimapolitik einzelner Länder/Regionen	Importtarif für alle Länder/Regionen ausserhalb der BAM-erhebenden Region	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Ländern mit CO ₂ -/Energieabgaben bzw. entsprechenden preisbasierten ETS	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Entwicklungsländern - Ländern mit anderen als preisbasierte Massnahmen

EU27+: Je weniger präzise, umfassender BAM, desto weniger wirksam

Die Abbildung 3-16 zeigt die Effekte auf Leakage Rate, Output der EITE-Sektoren und auf die Wohlfahrt der EU27+ bei unterschiedlicher Ausgestaltung der BAM. Die Situation „ohne BAM“, also eine Minderung von -20% ohne Kompensation an der Grenze, und diejenige mit „umfassender, differenzierter BAM“ entspricht den bereits im Kapitel 3.5.1 a) vorgestellten Resultaten.

Theoretische Überlegungen legen nahe, dass je weniger präzise und umfassend die BAM wirken, desto weniger wirksam sind sie insbesondere in Bezug auf die Leakage Rate (vgl. dazu Böhringer et al. (2012a)). Die Abbildung 3-16 zeigt, dass sich die Leakage Rate erhöht, je weniger umfassend die BAM ausgestaltet werden:

- Möglichst umfassende BAM vermögen die Leakage Rate von 16% auf 2% zu senken.
- Wird auf eine Rückerstattung auf der Exportseite verzichtet, steigt die Leakage Rate auf 5%.
- Mit einem weiteren Anstieg auf 8% ist zu rechnen, wenn sich die Importabgabe nicht auf alle Sektoren, sondern nur auf die zu „schützenden“ EITE-Sektoren beschränkt.
- Ein weiterer Anstieg auf 12% ist dann zu erwarten, wenn nicht die gesamten inkorporierten CO₂-Emissionen (also die schwer zu messenden gesamten direkten und indirekten, inkl. alle in den Vorleistungen enthaltenen, CO₂-Emissionen) berücksichtigt werden, sondern nur die direkten und indirekten CO₂-Emissionen auf dem eingesetzten Strom.

Auf den Output der EITE-Sektoren hat die BAM-Ausgestaltung im Falle der EU27+ keine massgeblichen Auswirkungen. Aus Sicht der EITE-Sektoren wäre eine Beschränkung der BAM auf die EITE-Sektoren am besten.

Die Wohlfahrt kann – wie zu erwarten ist – durch den Verzicht auf die Rückerstattung auf der Exportseite noch leicht gesteigert werden. Die Beschränkungen der BAM auf die EITE-Sektoren bringt deutliche Wohlfahrtsverluste für die EU27+. Weitere – wenn auch geringere Wohlfahrtsverluste sind zu erwarten, wenn nicht mehr die ganzen inkorporierten CO₂-Emissionen in die Bemessung der Importabgabe einfließen.

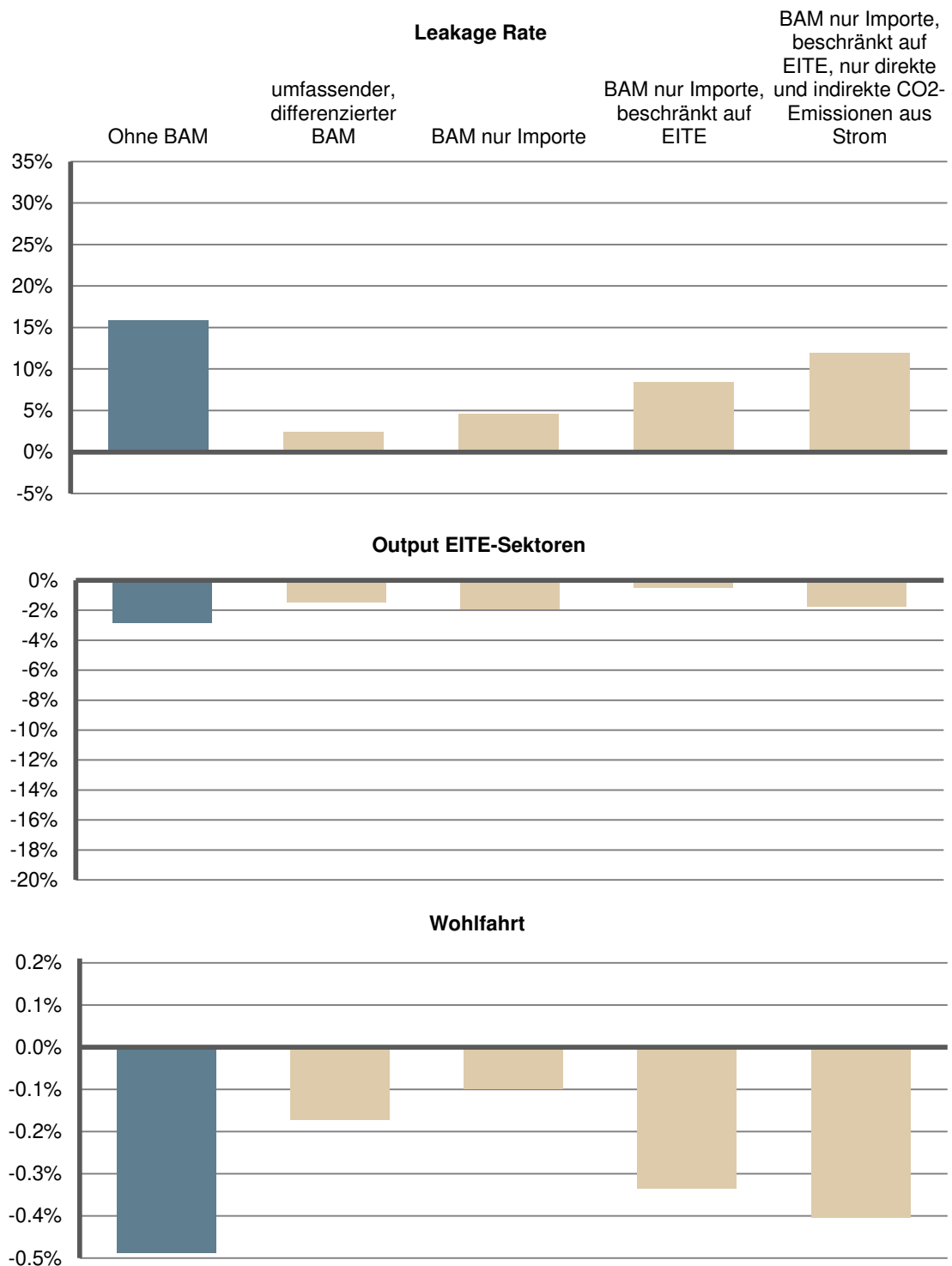
Schweiz: BAM kann EITE-Sektoren nicht „schützen“ und die Leakage Rate lässt sich nur deutlich reduzieren, wenn auf allen Importen eine Importabgabe erhoben wird

Die Leakage Rate lässt sich nur dann deutlich reduzieren, wenn sich die BAM auf der Importseite auf alle Güter bezieht (vgl. Abbildung 3-17). Eine Beschränkung auf die EITE-Sektoren führt für den Fall Schweiz nicht zum gewünschten Erfolg.

Wie schon im Kapitel 3.5.1 b) ausgeführt, kann die Schweiz ihre EITE-Sektoren mit BAM nicht schützen. Eine Konzentration der Importabgabe vermindert zwar die Outputeinbussen bei den EITE-Sektoren im Vergleich zu einer BAM mit Importabgaben auf allen Sektoren. Die Outputeinbussen bei den EITE-Sektoren sind aber mit solchen BAM immer noch deutlich grösser als ohne BAM.

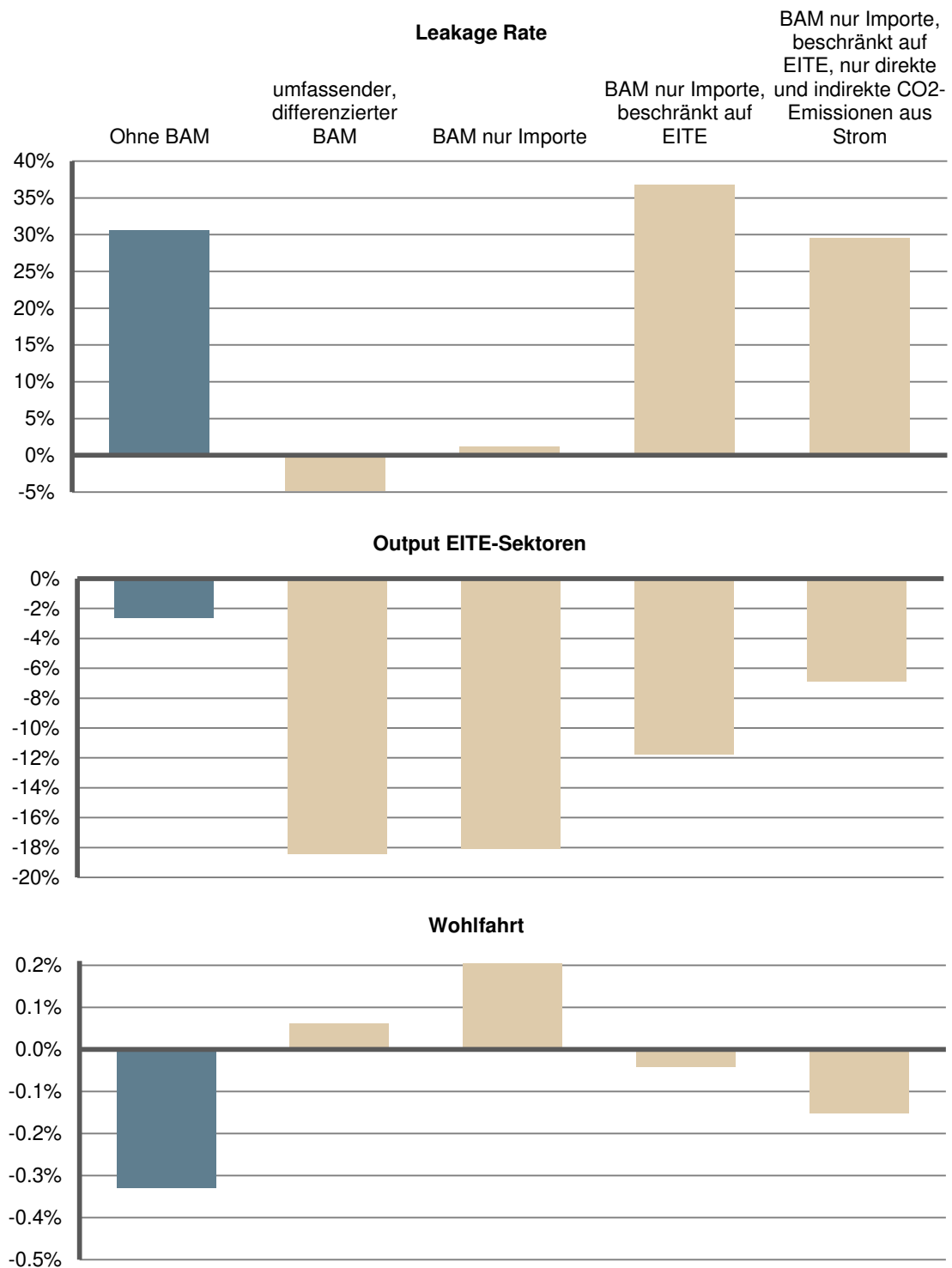
Die Schweiz zeigt in Bezug auf die Wohlfahrt dieselben erwarteten Auswirkungen wie schon die EU27+: Wird auf eine Rückerstattung beim Export verzichtet, kann die Schweizer Wohlfahrt erhöht werden. Werden anstelle aller Sektoren nur die EITE-Sektoren mit einer Importabgabe erfasst, sinkt die Wohlfahrt der Schweiz. Weitere Einbussen in der Wohlfahrt sind zu erwarten, wenn nicht die gesamten inkorporierten CO₂-Emissionen, sondern nur die direkten und die indirekten CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs berücksichtigt werden.

**Abbildung 3-16: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für die EU27+:
ohne / mit BAM von unterschiedlichem Design⁷²**



⁷² Die Zahlen zur Abbildung sind im Anhang, Abbildung 9-10, zu finden.

Abbildung 3-17: Auswirkungen eines CO₂-Minderungsziels von -20% für die Schweiz: ohne / mit BAM von unterschiedlichem Design⁷³



⁷³ Die Zahlen zur Abbildung sind im Anhang, Abbildung 9-10, zu finden.

3.6 BAM für die Schweiz und/oder EU – differenzierte Ziele, mit ETS

Im vorgängigen Kapitel haben wir die grundlegenden Auswirkungen von BAM für die EU27+, die Schweiz und eine Klimakoalition Schweiz/EU27+ untersucht. Dabei haben wir dieselben Minderungsziele von -20% unterstellt. In diesem Kapitel wollen wir realistischere Szenarien betrachten und uns an den vorgegebenen CO₂-Minderungszielen orientieren.

Wir berechnen zwei Szenarien (jeweils ohne und mit BAM):

- *Szenario „BAM nur Schweiz“:* In diesem Szenario wird das Schweizer ETS nicht mit demjenigen der EU verknüpft. Die Schweiz macht also in Bezug auf die ETS-Sektoren und den Nicht-ETS-Bereich einen Alleingang.
- *Szenario „BAM Schweiz und EU27+“:* In diesem Szenario wird das Schweizer ETS in das EU-ETS integriert. Weiter wird unterstellt, dass in diesem Falle die BAM durch die Klimakoalition Schweiz/EU27+ erhoben werden.

Die unterstellten CO₂-Minderungsziele für die beiden Szenarien sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Nachfolgend untersuchen wir die Auswirkungen der beiden Szenarien, beginnend mit dem Szenario „BAM nur Schweiz“.

Abbildung 3-18: CO₂-Minderungsziele für das Jahr 2020 i.Vgl. zu 2005⁷⁴

	BAM nur CH ETS nicht verknüpft mit EU27+	BAM CH und EU27+: ETS verknüpft mit EU27+
CH Non ETS	-28.7%	-28.7%
CH ETS	-17.0%	-21.0%
EU ETS	-21.0%	
EU Non ETS	-10.0%	-10.0%
Weitere Länder	keine	keine

Bei der Ausgestaltung der BAM gehen wir von folgenden Annahmen aus:

- Importe/Exporte: BAM nur auf der Importseite (ohne Rückerstattung bei den Exporten)
- Sektorale Abdeckung: Alle Sektoren
- Inkorporierter CO₂-Gehalt: Direkter und indirekter CO₂-Gehalt des Stromverbrauchs
- Tarifiedifferenzierungen: Importtarife nach Sektoren (Gütern), differenziert nach allen Ländern.

⁷⁴ Die Vorgaben zu diesen Minderungszielen entsprechen den Minderungszielen ohne Klimaabkommen unter der Annahme, dass die gesamte Minderung heimisch erbracht werden muss, also kein Drittländeranteil anrechenbar ist. Die Herleitung dieser Minderungsziele sind dem Bericht Ecoplan (2010), Tabelle 9-2, zu entnehmen. Wir übernehmen diese Minderungsziele im Vergleich zum Jahr 2005, obwohl wir als Benchmarkjahr das Jahr 2007 im Modell berücksichtigt haben. Eine detaillierte Zieldiskussion müsste nicht nur das Basisjahr, sondern auch die erneute Diskussion zu den Drittländeranteilen miteinbeziehen. Auf diese Diskussion wird im Rahmen dieses Berichts verzichtet.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das der folgenden Analyse unterstellte BAM-Design.

Abbildung 3-19: „Praktikables“ BAM-Design (der nachfolgenden Analyse unterstellt)

Systemgrenzen	eng gefasst		weit gefasst
Importe / Exporte	nur Importe		Importe+Exporte
Sektorale Abdeckung	Nur CO ₂ -/energie- und handelsintensive Sektoren (EITE-Sektoren)		Alle Sektoren
CO ₂ -/Energiegehalt	Nur direkter CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt des Elektrizitätsverbrauchs	Direkter und indirekter CO ₂ -/Energiegehalt aller Vorleistungen
Tariffdifferenzierung	wenig differenziert		stark differenziert
Tariffdifferenzierung nach Gütern(Sektoren)			Tarif nach Gütern (sektoral) differenziert
Tariffdifferenzierung nach CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion einzelner Länder/Regionen	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der heimischen Produktion	uniformer Importtarif basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der ausländischen Produktion	nach Länder/Regionen differenzierter Tarif, basierend auf CO ₂ -/Energiegehalt der Produktion in den einzelnen Länder/Regionen
Tariffdifferenzierung nach Klimapolitik einzelner Länder/Regionen	Importtarif für alle Länder/Regionen ausserhalb der BAM-erhebenden Region	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Ländern mit CO ₂ -/Energieabgaben bzw. entsprechenden preisbasierten ETS	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Entwicklungsländern - Ländern mit anderen als preisbasierte Massnahmen

3.6.1 Szenario „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz

Damit die Schweiz ihre heimischen CO₂-Emissionen ohne BAM, also ohne irgendwelche Kompensationen an der Grenze oder Ausnahmeregelungen, um -28.7% im Nicht-ETS-Bereich und -17% im ETS-Bereich reduzieren kann, ist eine CO₂-Abgabe im Nicht-ETS-Bereich in der Höhe von 304 \$/t CO₂ nötig und der Zertifikatspreis im ETS-Bereich beläuft sich auf 40.4 \$/t CO₂ (vgl. Abbildung 3-20 und Abbildung 3-21).

Die EU27+ kann ihre Ziele mit einer deutlich moderateren CO₂-Abgabe von 84 \$/t CO₂ und einem Zertifikatspreis von 27 \$/t CO₂ erreichen.

Mit der Einführung von BAM kann carbon leakage vermindert werden, d.h. bei gleichen CO₂-Minderungszielen im Inland muss die CO₂-Abgabe im Nicht-ETS-Bereich auf 318 \$/t CO₂ erhöht werden.

Im Gegensatz dazu sinkt der ETS-Zertifikatspreis mit der Einführung von BAM auf 37 \$/t CO₂, da – wie wir bereits festgestellt haben – BAM zu einem Produktionsrückgang bei den Schweizer EITE-Sektoren führen, die alle im Schweizer ETS sind.

Schweizer BAM verschlechtern die internat. Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren!

Auch in diesem „realistischeren“ Szenario kann die Schweiz mit der Einführung von Importabgaben und exportseitigen Rückerstattungen ihre energieintensiven und handels exponierten Sektoren nicht „schützen“. Mit der Einführung von BAM verschlechtert die Schweiz die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer EITE-Sektoren. Haben die Schweizer EITE-Sektoren bei der Einführung der CO₂-Bepreisung (ohne BAM) mit einer Output einbusse von -3.5% zu rechnen, so erhöht sich diese Output einbusse mit der Einführung von BAM auf -6.2%.⁷⁵

BAM führt zu keiner massgeblichen Verbesserung der Wohlfahrt der Schweiz

Die CO₂-Bepreisung in der Schweiz zur Erreichung der Reduktionsziele führt - ohne BAM - zu einer Wohlfahrtsreduktion von -0.76% für die Schweiz. Führt die Schweiz BAM ein, so kann sie ihre Wohlfahrt unter den vorgegebenen Bedingungen eines zweigeteilten Marktes in einen ETS und Nicht-ETS-Bereich und den sehr hohen Importabgaben nur noch leicht verbessern. Die Wohlfahrtsverluste können für die Schweiz von -0.76% auf -0.72% leicht gemindert werden. Ein spürbares „burden shifting“ findet unter diesen Annahmen nicht mehr statt.

⁷⁵ Die Begründung dazu finden sich im Kapitel 3.5.1 b).

Abbildung 3-20: Auswirkungen des Szenarios „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz: ohne / mit BAM

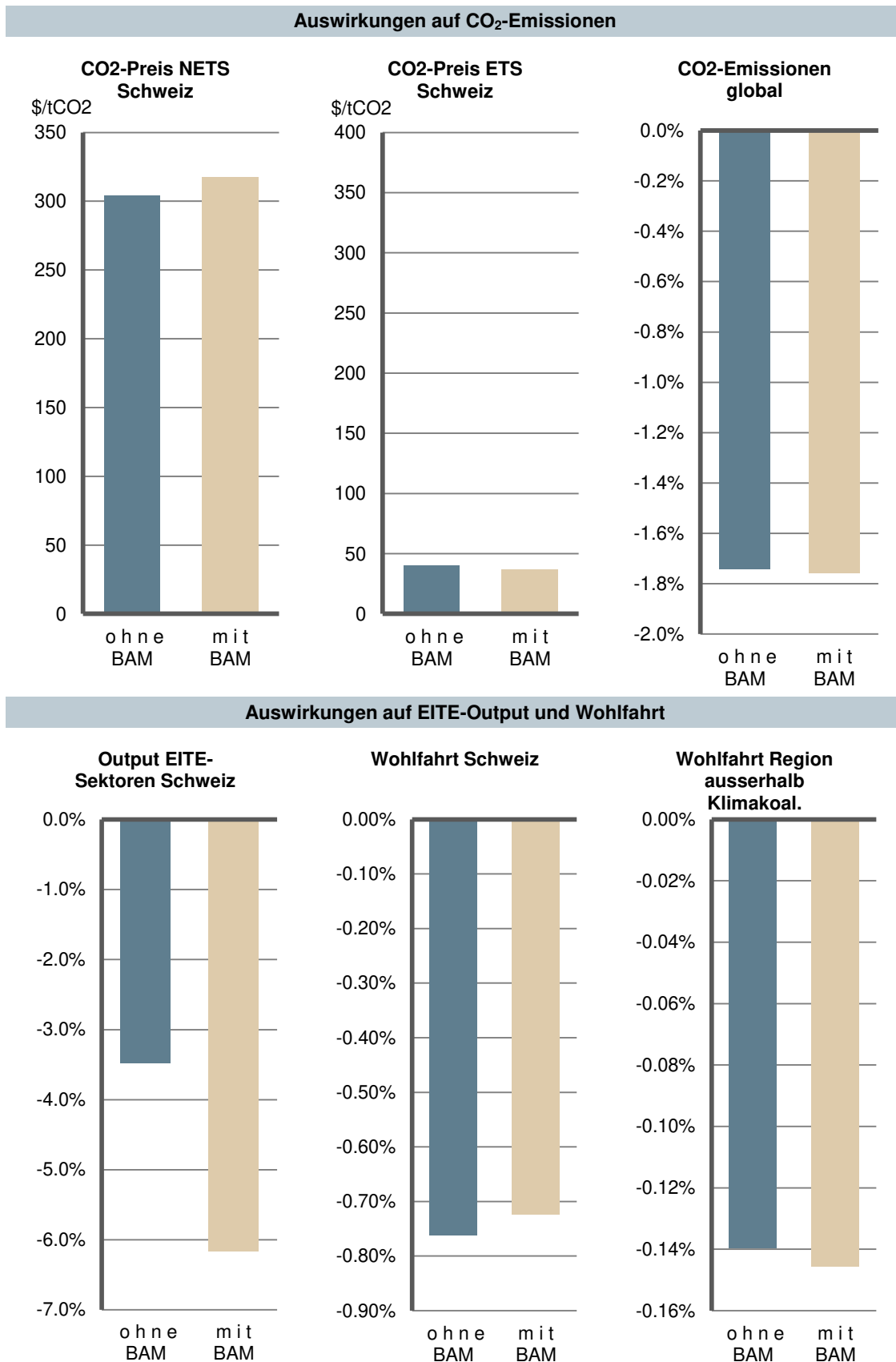


Abbildung 3-21: Auswirkungen des Szenarios „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz: ohne / mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel NETS	-28.7%	-10.0%							
CO2-Minderungsziel ETS	-17.0%	-21.0%							
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	304.0	83.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	40.4	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.60%	0.39%	0.39%	0.51%	1.00%	0.63%	-1.74%
CO2-Emissionen ETS [%]	-17.00%	-21.00%	0.15%	0.90%	0.62%	0.20%	0.78%	0.39%	-2.20%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.43%	-15.01%	0.36%	0.73%	0.52%	0.27%	0.88%	0.48%	-2.01%
Leakage-Rate [%]			4.0%	2.3%	1.9%	2.9%	5.6%	16.6%	16.6%
BIP [%]	-1.29%	-0.55%	-0.01%	-0.32%	-0.45%	-0.02%	-0.04%	-0.07%	-0.23%
Wohlfahrt [%]	-0.76%	-0.32%	-0.03%	-0.60%	-1.04%	-0.07%	-0.09%	-0.14%	-0.20%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-3.48%	-2.78%	0.12%	0.81%	0.68%	0.08%	0.22%	0.22%	-0.65%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.40%	-1.09%	-0.01%	-0.03%	0.06%	-0.04%	-0.02%	-0.01%	-0.38%
Transportsektoren	2.46%	2.09%	0.48%	0.16%	1.32%	0.50%	1.14%	0.73%	1.20%
Szenario mit BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	317.5	84.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	37.0	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.58%	0.36%	0.34%	0.50%	1.00%	0.61%	-1.76%
CO2-Emissionen ETS [%]	-17.00%	-21.00%	0.15%	0.89%	0.62%	0.20%	0.79%	0.39%	-2.19%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.43%	-15.01%	0.35%	0.71%	0.49%	0.28%	0.88%	0.47%	-2.02%
Leakage-Rate [%]			3.85%	2.25%	1.77%	2.95%	5.60%	16.42%	16.42%
BIP [%]	-1.39%	-0.55%	-0.02%	-0.33%	-0.47%	-0.02%	-0.04%	-0.07%	-0.23%
Wohlfahrt [%]	-0.72%	-0.31%	-0.03%	-0.62%	-1.07%	-0.08%	-0.09%	-0.15%	-0.20%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-6.17%	-2.77%	0.12%	0.79%	0.69%	0.09%	0.24%	0.23%	-0.66%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.80%	-1.09%	-0.01%	-0.03%	0.06%	-0.04%	-0.02%	-0.02%	-0.38%
Transportsektoren	5.13%	2.13%	0.44%	0.41%	1.20%	0.48%	1.12%	0.70%	1.21%

3.6.2 Szenario „BAM Schweiz und EU27+“ - Klimakoalition

Bei den gegebenen CO₂-Minderungszielen verändert sich für die Schweiz hinsichtlich der CO₂-Preise nichts Wesentliches gegenüber dem vorgängig vorgestellten Alleingang (vgl. Abbildung 3-22 und Abbildung 3-23).

Auch im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU27+ können mit BAM die EITE-Sektoren der Schweiz nicht „geschützt“ werden

Mit der Einführung von BAM für die Klimakoalition Schweiz/EU27+ verschlechtert sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer EITE-Sektoren. Haben die Schweizer EITE-Sektoren bei der Einführung der CO₂-Bepreisung (ohne BAM) mit einer Outputelastizität von -3.4% zu rechnen, so erhöht sich diese Outputelastizität mit der Einführung von BAM auf -6.0%.⁷⁶

Mit BAM in der Klimakoalition kann die Wohlfahrt der Schweiz und der EU27+ auf Kosten anderer Länder verbessert werden („burden shifting“)

Die CO₂-Bepreisung in der Schweiz zur Erreichung der Reduktionsziele führt - ohne BAM - zu einer Wohlfahrtsreduktion von -0.76% für die Schweiz. Führt die Klimakoalition Schweiz/EU27+ BAM ein, so können beide Koalitionspartner ihre Wohlfahrt verbessern. Die Wohlfahrtsverluste können für die Schweiz von -0.76% auf -0.57% gemindert werden, allerdings auf Kosten der Länder ausserhalb der Klimakoalition. Die Verbesserung der Wohlfahrt der Schweiz und der EU27+ müssen also die anderen Nicht-Koalitionsländer zu einem grösseren Teil bezahlen, da die globale Wohlfahrt durch BAM kaum verbessert wird.

⁷⁶ Die Begründung dazu finden sich im Kapitel 3.5.1 b).

Abbildung 3-22: Auswirkungen des Szenarios „BAM Schweiz und EU27+“ - Klimakoalition: ohne / mit BAM

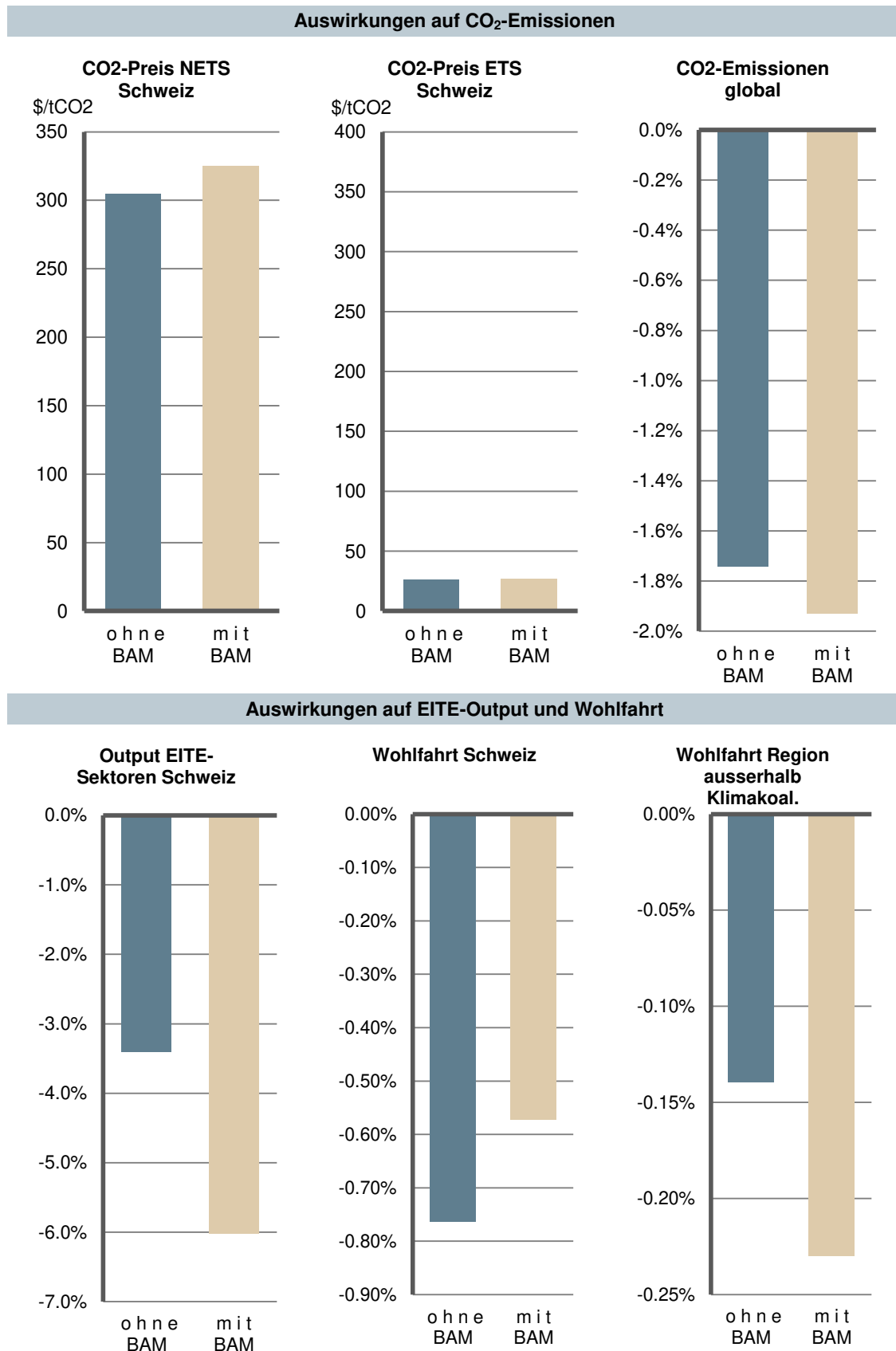


Abbildung 3-23: Auswirkungen des Szenarios „BAM Schweiz und EU27+“ - Klimakoalition: ohne / mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel NETS	-28.7%	-10.0%							
CO2-Minderungsziel ETS	-21.0%								
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	304.6	83.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	26.5	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.60%	0.39%	0.39%	0.51%	1.00%	0.63%	-1.74%
CO2-Emissionen ETS [%]	-13.24%	-21.01%	0.15%	0.90%	0.62%	0.20%	0.78%	0.39%	-2.20%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.02%	-15.02%	0.36%	0.73%	0.51%	0.27%	0.88%	0.48%	-2.01%
Leakage-Rate [%]			4.0%	2.3%	1.9%	2.9%	5.6%	16.6%	16.6%
BIP [%]	-1.29%	-0.55%	-0.01%	-0.32%	-0.45%	-0.02%	-0.04%	-0.07%	-0.23%
Wohlfahrt [%]	-0.76%	-0.32%	-0.03%	-0.60%	-1.04%	-0.07%	-0.09%	-0.14%	-0.20%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-3.40%	-2.78%	0.12%	0.81%	0.68%	0.08%	0.22%	0.22%	-0.65%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.41%	-1.09%	-0.01%	-0.03%	0.06%	-0.04%	-0.02%	-0.01%	-0.38%
Transportsektoren	2.47%	2.09%	0.48%	0.46%	1.32%	0.50%	1.14%	0.73%	1.20%
Szenario mit BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	325.2	91.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	27.3	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.41%	0.06%	-0.42%	0.41%	0.91%	0.39%	-1.93%
CO2-Emissionen ETS [%]	-13.94%	-21.01%	0.09%	0.39%	0.53%	0.12%	0.68%	0.27%	-2.30%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.10%	-15.02%	0.24%	0.28%	0.11%	0.19%	0.78%	0.31%	-2.15%
Leakage-Rate [%]			2.63%	0.87%	0.38%	2.06%	4.96%	10.90%	10.90%
BIP [%]	-1.34%	-0.49%	-0.03%	-0.52%	-0.62%	-0.09%	-0.06%	-0.12%	-0.24%
Wohlfahrt [%]	-0.57%	-0.16%	-0.06%	-0.94%	-1.42%	-0.25%	-0.13%	-0.23%	-0.21%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-6.02%	-3.00%	0.07%	0.34%	0.53%	0.09%	0.21%	0.16%	-0.77%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.85%	-1.25%	0.00%	-0.06%	0.06%	-0.06%	0.00%	-0.01%	-0.43%
Transportsektoren	5.81%	3.01%	-0.01%	-0.16%	-0.55%	0.32%	0.80%	0.26%	1.22%

3.7 BAM für die Schweiz und/oder EU – Einbezug von Strom

In den vorgängigen Ausführungen haben wir uns auf den Grenzausgleich für den Fall einer CO₂-Abgabe beschränkt. Nachfolgend zeigen wir auf, ob und wie sich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen verändern, wenn im Inland nicht nur CO₂, sondern auch der Energiegehalt besteuert wird.

Die angepeilte Ökologische Steuerreform in der zweiten Phase der Energiestrategie 2050 soll auf der Abgabeseite aus einer CO₂-/Energieabgabe auf den nicht erneuerbaren fossilen Energieträgern und einer Stromabgabe auf dem Verbrauch bestehen. Die vorgängig dargestellten Resultate, die sich auf eine reine CO₂-Abgabe beziehen, werden sich nicht stark verändern, wenn neben dem CO₂-Gehalt auch der Energiegehalt bei der Besteuerung der fossilen Energieträger berücksichtigt wird. Noch nicht geklärt sind aber die volkswirtschaftlichen Auswirkungen einer heimischen Stromabgabe, für die ein entsprechender Grenzausgleich vorgesehen ist.

Nachfolgend zeigen wir, dass sich die vorgängige Beurteilung von Grenzausgleichsmassnahmen durch den Einbezug einer Stromabgabe mit entsprechendem Grenzausgleich nur wenig ändern. Zuerst zeigen wir im Kapitel 3.7.1 die Stromintensitäten in Konsum und Handel in der Ausgangssituation. Die gleiche Analyse haben wir für die CO₂-Intensitäten im Kapitel 3.3 bereits dargestellt.

3.7.1 Stromintensitäten in Konsum und Handel in der Ausgangssituation

Welche Wirkungen BAM im Falle einer Stromabgabe auf die einzelnen Volkswirtschaften haben, hängt ganz wesentlich von den Stromintensitäten im Konsum und im Handel ab. Für das Verständnis der Modellresultate ist es essenziell, zuerst die Ausgangssituation bei den direkten und indirekten, heimischen und importierten und exportierten Stromintensitäten zu betrachten.

Schweiz – hoher Pro-Kopf-Stromverbrauch, hohe in Gütern inkorporierter Stromimport

Der Schweizer Brutto-Stromverbrauch entspricht 0.3% des globalen Stromverbrauchs (vgl. Abbildung 3-24), dies entspricht 9.2 MWh pro Kopf der Bevölkerung. Die Schweiz liegt mit ihrem Pro-Kopf-Stromverbrauch 250% über dem globalen Pro-Kopf-Stromverbrauch von 3.6 MWh pro Kopf und auch über dem Pro-Kopf-Stromverbrauch der EU27+ von 8.2 MWh pro Kopf.

Der gesamte inkorporierte Strom in den Schweizer Nettoimporten (Importe abzüglich Exporte), berechnet auf der Basis der Input-Output-Beziehungen der GTAP-Datenbasis Version 8 für das Jahr 2007, beläuft sich auf 42% des heimischen Bruttostromverbrauchs. Damit liegt die Schweiz deutlich über dem Wert der EU27+, deren direkte und indirekte Stromnettoimporte nur 16% des heimischen Stromverbrauchs beträgt. Betrachtet man die gesamte Strombilanz, also inklusive den in den Nettoimporten enthaltenen Strom, weist die Schweiz einen Stromverbrauch von 13.1 MWh pro Kopf auf und liegt damit über dem Wert der EU27+ (9.5 MWh pro Kopf). Die direkten und indirekten Strom-Nettoimporte (inkl. Des in den gehandel-

ten Gütern enthaltenen Stroms) stammen zu 20% aus der EU27+ und zu 80% aus den Ländern ausserhalb der EU27+.

Die Abbildung 3-25 zeigt die Strom-Nettoimporte (inkl. in gehandelten Gütern enthaltenen Strom) für alle im Modell abgebildeten Länder bzw. Regionen. Die Schweiz weist im Vergleich mit allen anderen Länder/Regionen die höchsten Strom-Nettoimporte auf. Strom-Nettoimporteure sind die OECD-Länder (Schweiz, EU27+, USA+), OPEC+ und ROW (Rest der Welt). Die grössten CO₂-Nettoexporteure sind Russland+ und die BIC-Länder.

Abbildung 3-24: Heimischer Brutto-Stromverbrauch, Strom-Handelsbilanz (inkl. In gehandelten Gütern enthaltenen Strom), Total Strombilanz für das Jahr 2007 (gemäss GTAP 8)

	Exporte	Importe	Saldo	[MWh/ Kopf]	Anteil an heim. Brutto- Strom- verbr.	
	[TWh]		[TWh]			global
Schweiz						
Heimischer (Brutto-)Stromverbrauch			70	9.2	100%	0.30%
Handel mit EU27+	40	46	6	0.8		
Handel mit Ländern ausserhalb EU27+	32	55	23	3.1		
Strom-Handelsbilanz	72	102	30	3.9	42%	0.13%
Totale Strombilanz			99	13.1	142%	0.42%
EU27+						
Heimischer (Brutto-)Stromverbrauch			4'148	8.2	100%	17.6%
Handel mit Schweiz	46	40	-6	-0.0		
Handel mit Ländern ausserhalb EU27+	550	1'204	654	1.3		
Strom-Handelsbilanz	596	1'244	648	1.3	16%	2.7%
Totale Strombilanz			4'796	9.5	116%	20.3%
Länder ausserhalb EU27+/Schweiz						
Heimischer (Brutto-)Stromverbrauch			19'352	3.2	100%	82.1%
Handel mit Schweiz	55	32	-23	-0.0		
Handel mit Ländern ausserhalb EU27+	1'204	550	-654	-0.1		
Strom-Handelsbilanz	1'259	582	-677	-0.1	-4%	-2.9%
Totale Strombilanz			18'674	3.1	96%	79.2%
Total global			23'570	3.6		100.0%

Abbildung 3-25: Stromnettoimporte (inkl. in gehandelten Gütern enthaltener Strom)

Region	Stromnettoimporte (inkl. in gehandelten Gütern enthaltener Strom)			in% heimischer (Brutto-)Stromverbrauch
	von EU27+/CH [TWh]	von Ländern ausserhalb EU27+/CH [TWh]	Total [TWh]	
Schweiz	6	23	30	42%
EU27+	-6	654	648	16%
USA+	0	404	404	7%
Russland+	-301	-222	-523	-16%
OPEC+	7	130	137	11%
BIC	-267	-463	-730	-14%
ROW	-116	151	35	1%

Stromverbrauchsstruktur Schweiz unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen Ländern/Regionen

Die Stromverbrauchsstrukturen der Schweiz, der EU27+ und für die Länder ausserhalb der EU 27+ (vgl. Abbildung 3-26) unterscheiden sich nicht massgeblich. Der Stromverbrauchsanteil der EITE-Sektoren ist in der Schweiz unterdurchschnittlich. Dafür weist die Schweiz einen deutlich höheren Stromverbrauchsanteil beim Transport und auch bei den Dienstleistungen auf.

Spezialfall Schweizer EITE-Sektoren – stromintensive Vorleistungsimporte

Die Abbildung 3-27 zeigt, dass die gesamten Stromintensitäten der EITE-Sektoren – inklusive Berücksichtigung der in den gehandelten Gütern inkorporierten Strom - von Region zu Region stark variieren. Die Schweiz weist dabei die geringsten Stromintensitäten auf, obwohl der Strom-Nettoimport anteilmässig deutlich höher ist als in allen anderen Regionen/Ländern: In der Schweiz haben die Strom-Nettoimporte einen Anteil von 59% an der gesamten CO₂-Intensität der EITE-Sektoren. Für die EU27+ beträgt dieser Wert nur gerade 22% und für die anderen Regionen liegt der Anteil noch einmal deutlich darunter.

Ein ähnliches Bild – wenn auch weniger ausgeprägt – zeigt sich bei den übrigen Sektoren (Dienstleistungen / Gewerbe, vgl. Abbildung 3-28). Auch hier weist die Schweiz – auch unter Einrechnung der Strom-Nettoimporte - die geringste Strom-Intensität auf. Rund 38% des gesamten direkten und indirekten Stromverbrauchs in diesen Sektoren stammen aus Strom-Nettoimporten – also Strom, welcher in den gehandelten Gütern inkorporiert ist.

Bei der Einführung einer Stromabgabe und entsprechendem Ausgleich mittels BAM an der Grenze spielen die stromintensiven Vorleistungsimporte eine zentrale Rolle: BAM verteuern die Vorleistungen und damit die Produktionskosten, was wiederum die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt. BAM führt also nicht in allen Fällen zu einem „level playing field“, sondern kann je nach Strom-Intensität der importierten Vorleistungen zu Nachteilen im internationalen Wettbewerb führen.

Abbildung 3-26: Anteile der Sektoren am heimischen Stromverbrauch

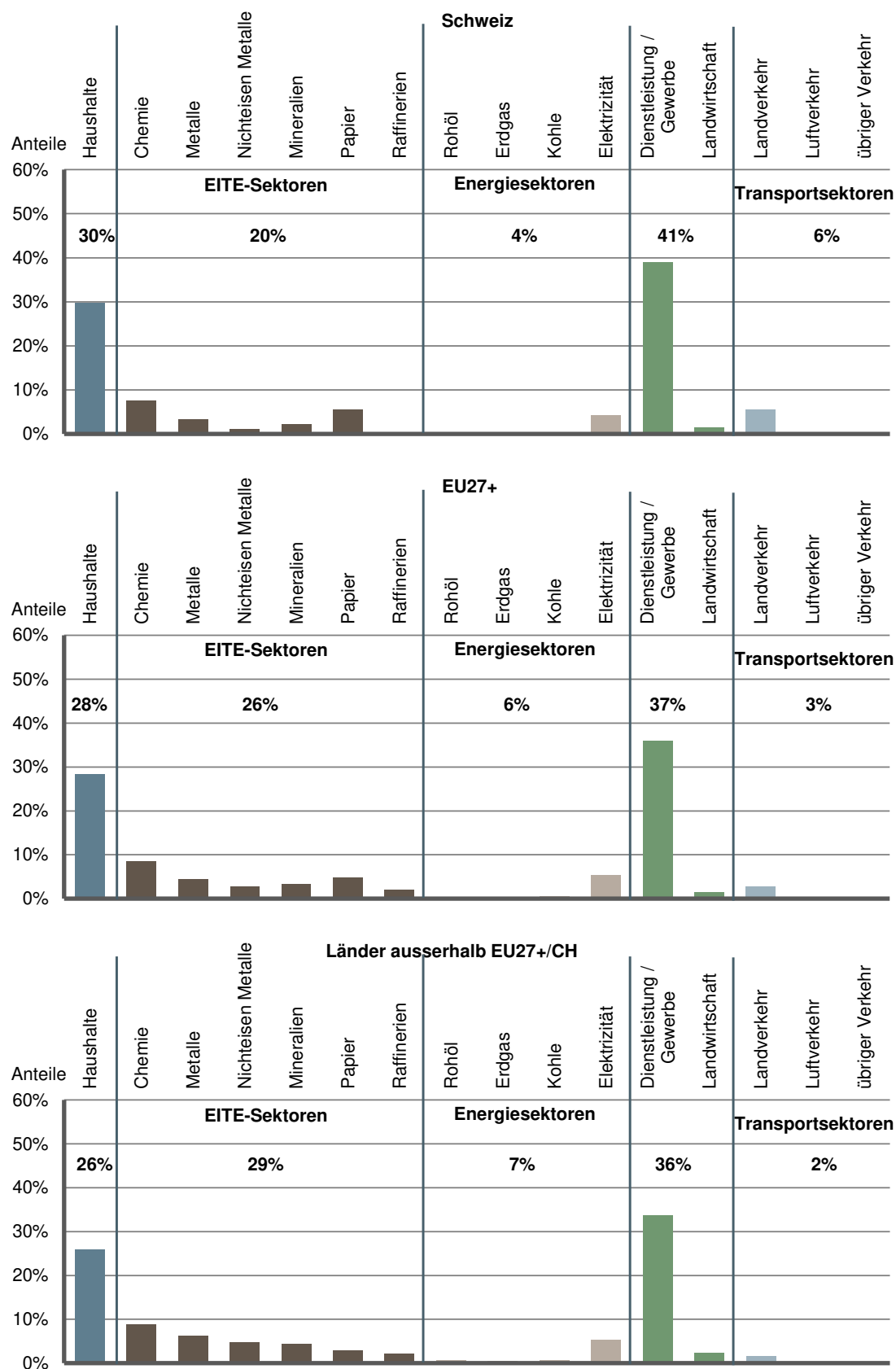


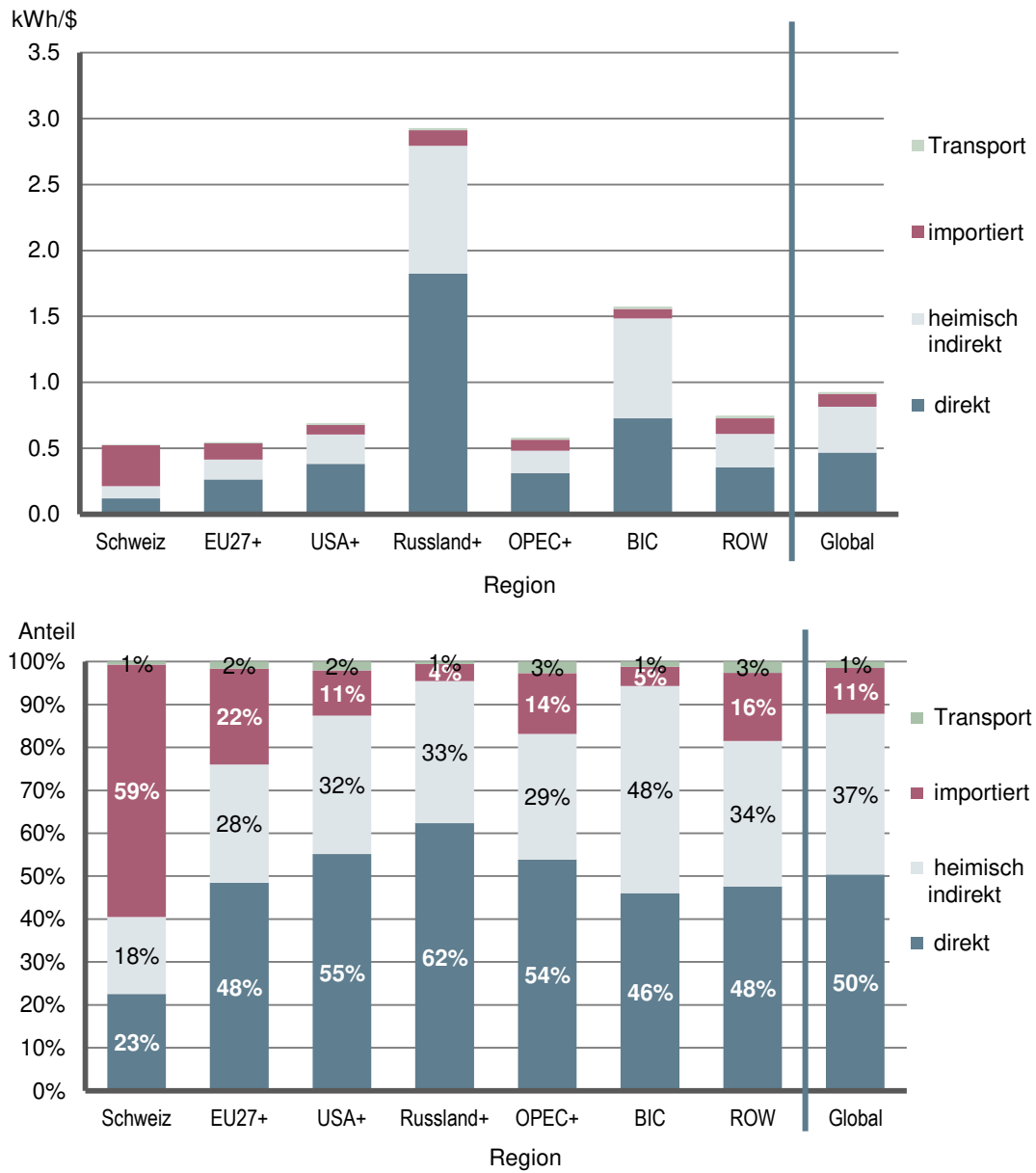
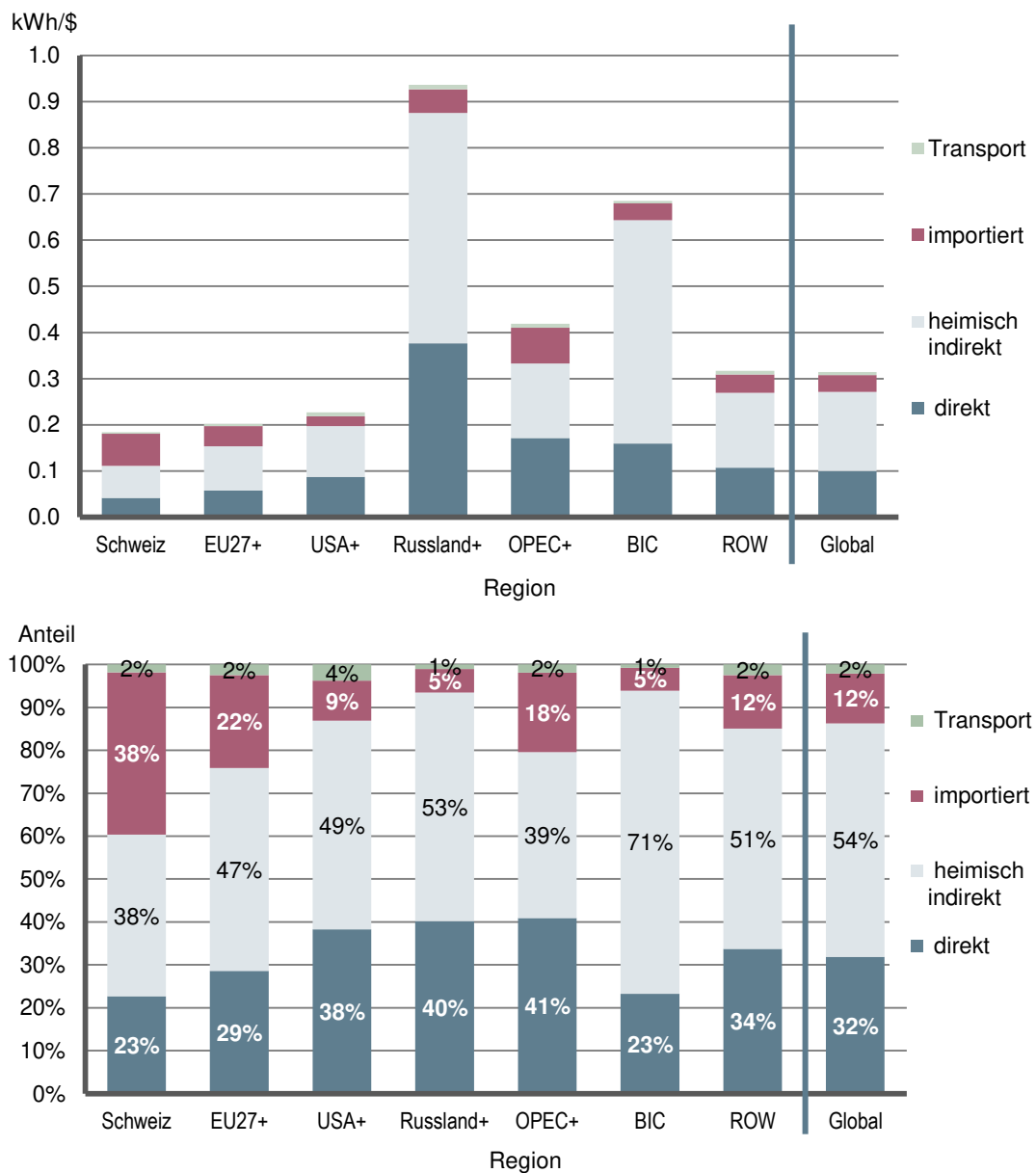
Abbildung 3-27: Stromintensitäten der EITE-Sektoren

Abbildung 3-28: Stromintensität der übrigen Sektoren (Dienstleistung/Gewerbe)

3.7.2 BAM bei einer Stromabgabe

Nachfolgend untersuchen wir mit einfachen Szenarien in Bezug auf Strom-Minderungszielen, die Auswirkungen mit und ohne Grenzausgleich der heimischen Stromabgabe. Dabei unterstellen wir vereinfachend folgendes Design für BAM, wobei wir für die sektorale Abdeckung beide Fälle (i) „BAM nur für EITE-Sektoren“ und (ii) „BAM für alle Sektoren“ untersuchen:

Abbildung 3-29: Unterstelltes Design für „Strom-BAM“ (braun unterlegt)

Systemgrenzen	eng gefasst		weit gefasst
Importe / Exporte	nur Importe		Importe+Exporte
Sektorale Abdeckung	Nur energie- und handelsintensive Sektoren (EITE-Sektoren)		Alle Sektoren
Stromgehalt	Nur direkter Stromgehalt der Produktion		Direkter und indirekter Stromgehalt aller Vorleistungen
Tariffdifferenzierung	wenig differenziert		stark differenziert
Tariffdifferenzierung nach Gütern(Sektoren)			Tarif nach Gütern (sektoral) differenziert
Tariffdifferenzierung nach Stromgehalt der Produktion einzelner Länder/Regionen	uniformer Importtarif basierend auf Stromgehalt der heimischen Produktion	uniformer Importtarif basierend auf Stromgehalt der ausländischen Produktion	nach Länder/Regionen differenzierter Tarif, basierend auf Stromgehalt der Produktion in den einzelnen Länder/Regionen
Tariffdifferenzierung nach Energiepolitik einzelner Länder/Regionen	Importtarif für alle Länder/Regionen ausserhalb der BAM-erhebenden Region	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Ländern mit Stromabgaben bzw. entsprechenden preisbasierten Mechanismen	Importtarif mit Ausnahmen bei: - Entwicklungsländern - Ländern mit anderen als preisbasierte Massnahmen

Wir berechnen zwei verschiedene Szenarien jeweils ohne und mit BAM:

- Unilaterale Stromabgabe der EU27+:* Die EU27+ reduziert ihren heimischen Stromverbrauch um -10% über eine Bepreisung von Strom (Stromabgabe). Die anderen Länder, inkl. Schweiz, setzen keine Massnahmen um (vgl. Abbildung 3-30).
- Unilaterale Stromabgabe der Schweiz:* Die Schweiz reduziert ihren heimischen Stromverbrauch um -10% über eine Bepreisung von Strom (Stromabgabe). Die anderen Länder bzw. Regionen, inkl. EU27+, setzen keine Massnahmen um (vgl. Abbildung 3-31).

Die Einführung einer Stromabgabe (ohne BAM) trifft EU27+ stärker als die Schweiz

Die Einführung einer Stromabgabe zur Erreichung eines Stromminderungszieles führt zu höheren Wohlfahrtseinbussen in der EU27+ im Vergleich zur Schweiz (vgl. Abbildung 3-30 bzw. Abbildung 3-31 für die Situation „ohne BAM“), obwohl die zur Zielerreichung notwendige Stromabgabe in der Schweiz rund 10% höher ist als in der EU27+. Diese unterschiedliche Reaktion ist auf die Produktions- und Handelsstruktur sowie auf das unterschiedliche Steuer-

system, insbesondere die unterschiedliche Besteuerung im Energiebereich, zurückzuführen. Die Schweiz kann im Vergleich zur EU27+ einen deutlich grösseren Teil der Stromabgabelast auf das Ausland verschieben.⁷⁷

Strom-BAM „schützt“ die EITE-Sektoren nicht massgeblich: gilt für EU27+ und ausgeprägt für die Schweiz

Führt die EU27+ eine Stromabgabe ein und macht einen entsprechenden Grenzausgleich mit einer Importabgabe allein bei den EITE-Sektoren, Fall (i), so kann die stromabgabebedingte Outputreduktion der EITE-Sektoren von rund -0.9% nur wenig verbessert werden. Wird ein BAM auf allen Sektoren, Fall (II), eingeführt, verschlechtert sich die Situation für die EITE-Sektoren der EU27+.

Im Falle einer Stromabgabe in der Schweiz führt – wie schon im Falle eines Grenzausgleichs von heimischen CO₂-Minderungsmassnahmen – die Einführung einer BAM zu einer deutlichen Outputminderung bei den EITE-Sektoren.

Mit einer Strom-BAM kann die Schweiz ihre Wohlfahrt auf Kosten anderer Ländern deutlich verbessern („burden shifting“)

Mit der Einführung einer Strom-BAM kann die Schweiz ihre EITE-Sektoren nicht schützen, aber es gelingt der Schweiz trotzdem ihre Stromabgabelast vollständig auf das Ausland zu verschieben. Mit der Importabgabe auf dem Stromgehalt importierter Güter kann die Schweiz ihre Wohlfahrt sogar deutlich verbessern. Dies geht aber auf Kosten der anderen Länder („burden shifting“).

Dieses „burden shifting“ gelingt der EU27+ im Falle einer Strom-BAM nicht. Die Erklärung dafür ist wiederum in den Unterschieden der Produktions- und Handelsstrukturen sowie des Steuersystems zu suchen.

Fazit aus Sicht der Schweiz: Die in den Kapiteln 3.5 und 3.6 untersuchten Auswirkung einer Einführung einer BAM auf dem CO₂-Gehalt verändern sich nicht wesentlich, wenn statt einer BAM auf dem CO₂-Gehalt eine BAM auf dem Strom- oder CO₂-/Energiegehalt eingeführt würde.

⁷⁷ Die detaillierte Erklärung der unterschiedlichen Reaktion ist relativ aufwendig und kann im Rahmen dieser Studie nicht geleistet werden.

Abbildung 3-30: Auswirkungen einer Stromabgabe zur Erreichung eines Stromminderungsziels von -10% für EU27+: ohne / mit BAM

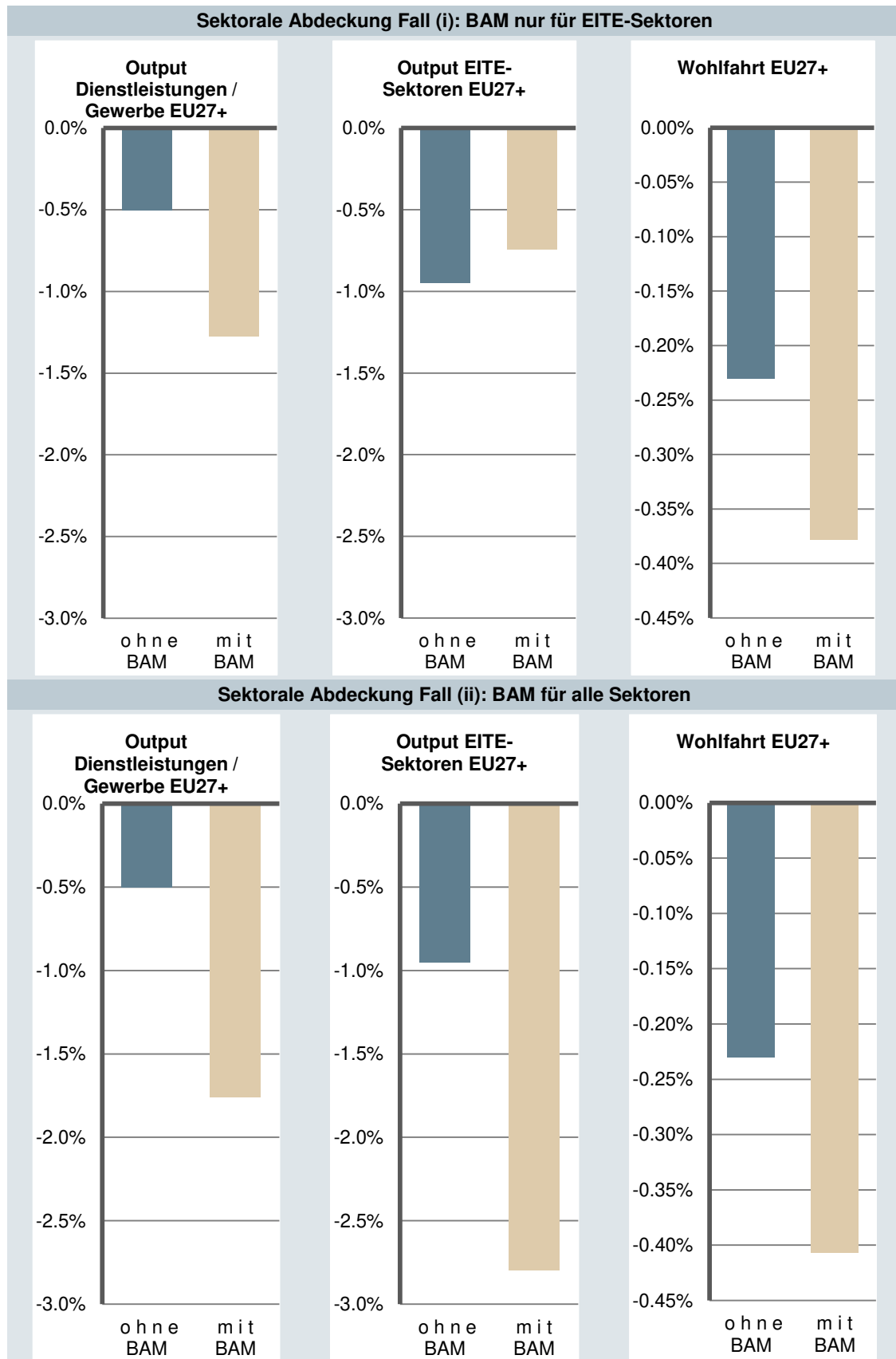
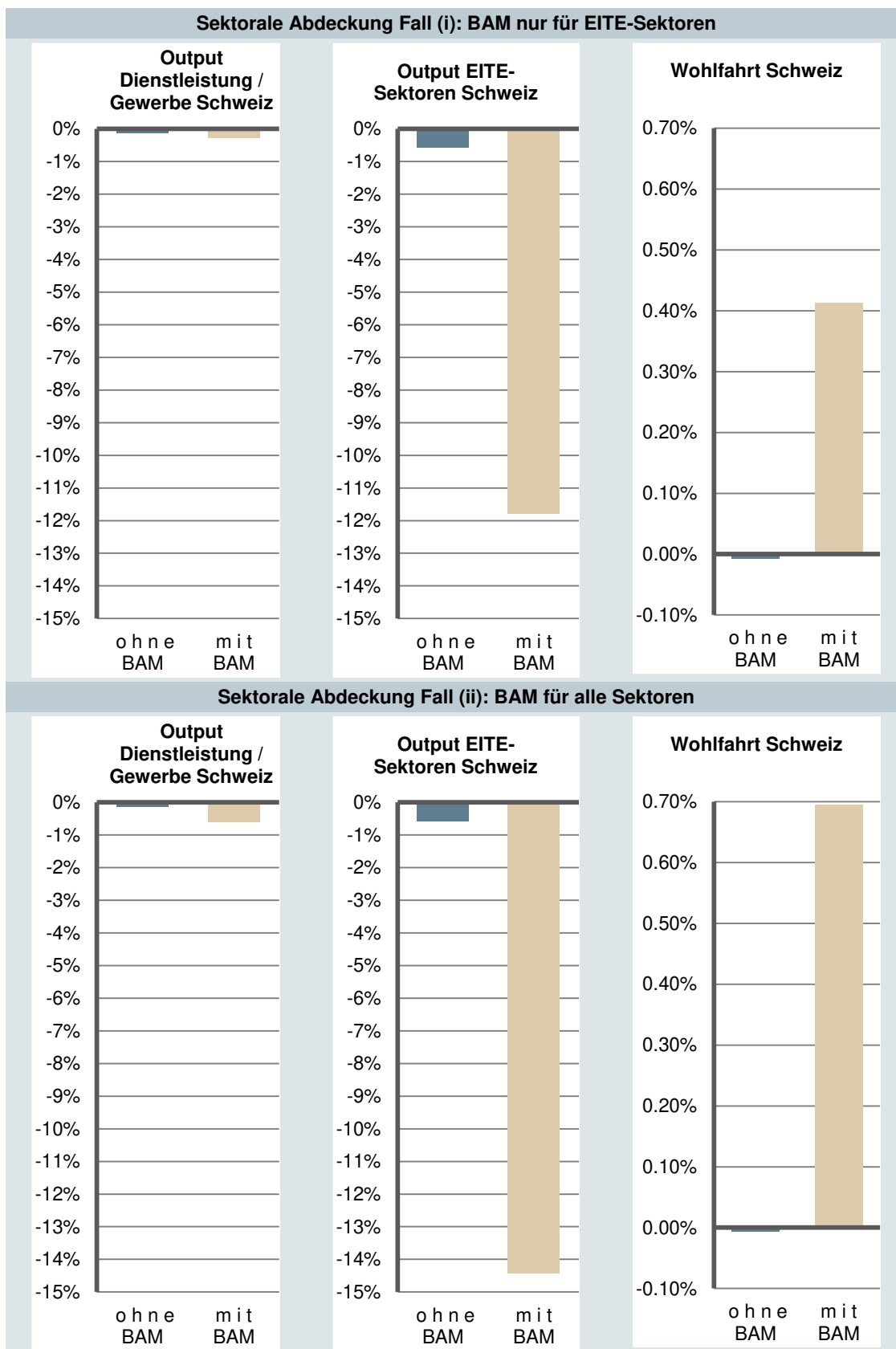


Abbildung 3-31: Auswirkungen einer Stromabgabe zur Erreichung eines Stromminderungsziels von -10% für die Schweiz: ohne / mit BAM



3.8 Fazit aus Sicht der wirtschaftlichen Auswirkungen

Die Schweiz setzt sich mit ihrer Klimapolitik und der Energiestrategie 2050 ambitionierte Minderungsziele für ihre CO₂-Emission und ihren Stromverbrauch. Da die Schweiz zumindest in unmittelbarer Zukunft nicht auf eine funktionierende globale Kooperation zählen kann, stellt sich die Frage, wie die Schweiz ihre ambitionierten Ziele verfolgen kann, ohne dass die CO₂-Emissionen einfach ins Ausland verlagert werden (carbon leakage) und ohne dass die Schweizer energieintensive Industrie in ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu stark benachteiligt wird. Eine der Massnahmen, die in diesem Zusammenhang diskutiert wird, sind Grenzausgleichsmassnahmen (BAM – border adjustment measures). Die nachfolgend diskutierten Folgerungen gelten sowohl für die Einführung von BAM bei einer heimischen CO₂-Abgabe (oder eines heimischen ETS) als auch für die Einführung von BAM bei der in der Phase 2 der Energiestrategie 2050 geplanten kombinierten CO₂-/Energieabgabe, welche mit einer Stromabgabe ergänzt wird:

BAM vermindern carbon leakage...wenn BAM umfassend ausgestaltet sind

BAM können carbon leakage vermindern – dies gilt sowohl für die EU27+, als auch für die Schweiz. Eine massgebliche Reduktion von carbon leakage bedingt aber eine umfassende und differenzierte Ausgestaltung der BAM, d.h. die Berücksichtigung des gesamten direkten und indirekten CO₂-, Energie- oder Stromgehalts und die Berücksichtigung aller Sektoren, möglichst differenziert nach Sektoren und Länder.

BAM „schützen“ die EITE-Sektoren...ausser für den Sonderfall Schweiz

BAM verbessern in der Regel die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren, also der energieintensiven und handelsexponierten Sektoren. Keine Regel ohne Ausnahme: Diese „Schutzfunktion“ von BAM gilt nicht für den Sonderfall Schweiz, welche in ihren EITE-Sektoren einen signifikant höheren Anteil an importiertem CO₂-, Energie- und Stromgehalt aufweist als die anderen Länder. Wenn nun die Schweiz BAM bzw. Importabgaben nach Massgabe der CO₂-Intensität erhebt, so verteuert sie insbesondere die Produktion ihrer EITE-Sektoren. Da eine allfällige Rückerstattung auf der Exportseite nur die direkten CO₂-Emissionen berücksichtigt, verteuert sich mit BAM die Produktion in den EITE-Sektoren stark, was die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser Sektoren schwächt.

BAM im Alleingang kann Wohlfahrt nicht verbessern – wenn BAM, dann im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU

Unter realistischen Annahmen zu den Minderungszielen und der Berücksichtigung bestehender klimapolitischer Instrumente wie dem Emissionshandelssystem kann die Schweiz mit der Einführung von BAM keine Wohlfahrtsgewinne erzielen. Im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU27+ und der Einführung gemeinsamer BAM kann die Schweiz mit der Einführung von BAM ihre Wohlfahrtsverluste der heimischen klimapolitischen Massnahmen vermindern.

Wohlfahrtsverbesserung durch BAM gehen auf Kosten der Nicht-Koalitionsländer

Die von einer Klimakoalition Schweiz/EU27+ mittels BAM erreichbaren Wohlfahrtsverbesserungen gehen zum grössten Teil zu Lasten der Nicht-Koalitionsländer („burden shifting“) und erhöhen die globale Wohlfahrt kaum.

4 Legal feasibility and transferability to Switzerland

This section assesses legal feasibility of the use of energy- and carbon-related border adjustments. It focuses on three types of measures: an energy tax, a carbon tax, and an emissions allowance requirement under an ETS. It considers two sides of border adjustment: on importation and exportation. It first discusses the status of carbon-related BAMs under the international environmental law, particularly the UNFCCC and the Kyoto Protocol, and then assesses compliance of the measures with obligations of Switzerland under the WTO Agreement. The latter includes a short discussion of the status of measures linked to processes and production methods (PPMs) under WTO law, an analysis of compliance of energy- and carbon-related BAMs with the rules of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) and the Agreement on Subsidies and Countervailing Measures (ASCM), prospects for justification under environmental exceptions of the GATT, and short summaries of conducted assessments.

4.1 Compliance of carbon-related BAMs with obligations under the UNFCCC and the Kyoto Protocol

Although WTO law is considered to be a separate regulatory system with own set of legal norms and compliance mechanism, it cannot be viewed in isolation from other branches of public international law and should thus be interpreted in a manner consistent with the obligations of countries under other international treaties.⁷⁸ In other words, should an application of BCAs be authorized by an international climate agreement, it would have to be taken into account in the interpretation by WTO adjudicative bodies of WTO provisions applicable to BCAs.⁷⁹ Therefore, the question is whether the current international climate regime provides for the use of BCAs.

The principal legal instruments governing international action on climate change are the 1992 United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the 1997 Kyoto Protocol, a supplement to the UNFCCC, which contains specific provisions related to the implementation of the Convention. In the first phase of the Kyoto Protocol, 37 developed countries and countries in transition undertook emissions reduction commitments to reach a total reduction of 5% on average between 2008 and 2012 against the level of 1990. It should be noted that the US refrained from ratifying the Kyoto Protocol and quit the list of committed countries. Under the decision of the parties to the UNFCCC at the most recent Conference of Parties (COP) in Doha (December 2012), the Kyoto Protocol entered into its second phase

⁷⁸ *US-Gasoline*, AB report, p. 17. See also Pauwelyn (2003), p. 37, Cottier and Oesch (2005), p. 513, Conrad (2011), pp. 122-124.

⁷⁹ Pauwelyn (2003), pp. 117-118, 461.

for the next eight years (2013-2020), albeit with fewer participants.⁸⁰ In 2020 the Kyoto Protocol would have to be replaced by a new climate agreement, under the current climate negotiations, which would lay down the obligations of countries with respect to action on climate change for the period after 2020.

Despite the inclusion in the Kyoto Protocol of market-based flexibility mechanisms for emissions reductions, including the use of credits earned under emissions reduction projects implemented in developing countries under the Clean Development Mechanism (CDM),⁸¹ neither the UNFCCC, nor the Kyoto Protocol explicitly authorises the use of trade-restrictive measures.

At the same time, parties to the UNFCCC included in the treaty the provision of Article 3.5, which, using the words of GATT Article XX, stipulates that “measures taken to combat climate change, including unilateral ones, should not constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination or a disguised restriction on international trade”. This implies that the use of unilateral trade-related measures for climate policy was not really excluded by negotiators of the treaty.

Nevertheless, despite heated debates in the run-up to COPs over the years, the unilateral use of trade restrictions, particularly BCAs, has never been put on negotiating table at the COPs. Emerging economies are particularly sensitive to the topic, pointing out the negative impacts of such measures on their exports and arguing that the use of unilateral trade restrictions would be against the principle of common but differentiated responsibilities lying at the foundation of the international climate change regime. For instance, India insisted on the inclusion in the negotiating text for COP15 of the following provision:

‘Developed country Parties shall not resort to any form of unilateral measures including countervailing border measures, against goods and services imported from developing countries on grounds of protection and stabilization of climate. Such unilateral measures would violate the principles and provisions of the Convention, including, in particular, those related to the principle of common but differentiated responsibilities (Article 3, Paragraph 1); trade and climate change (Article 3 paragraph 5); and the relationship between mitigation actions of developing countries and provision of financial resources and technology by developed country Parties (Article 4, Paragraphs 3 and 7).’⁸²

Not surprisingly, trade instruments continue to be a taboo topic at COPs. They have been discussed mainly at side events and, more recently, within the Forum on the Impact of the Implementation of Response Measures, which is convened by the chairs of the UNFCCC

⁸⁰ Canada, Japan, Russia, and New Zealand withdrew from the Kyoto Protocol, while the US again decided not to join. As a result, the regulatory reach of the Protocol has shrunk with respect to the coverage of the world’s GHG emissions from 40% in the first phase of the Kyoto Protocol to only 15% in the second phase.

⁸¹ See Art. 12 of the Kyoto Protocol. Besides CDM, the Kyoto Protocol allows transfers of emissions rights among countries, i.e. emissions trading, regulated by Art. 17, and the use of credits from the implementation of projects leading to emissions reductions in countries of transition, an equivalence of CDM for countries in transition called Joint Implementation, under Art. 6.

⁸² IIFT (2010), p. 40.

subsidiary bodies to provide a platform to UNFCCC parties for sharing information, experiences, case studies, best practices and views, and which meets twice a year in conjunction with the sessions of the subsidiary bodies.

It is possible, however, that as a consequence of these discussions in the UNFCCC, provisions on the use of trade measures would become part of a post-Kyoto climate agreement currently under negotiations. In that case trade-related provisions of a climate agreement may run into conflict with the relevant WTO rules. The outcome of the conflict is not clear as there is no clear guidance on the relationship between WTO law and trade-related provisions of other international agreements.

Should the use of BCAs not be authorised by a post-Kyoto climate agreement, the question arises whether countries can still use such measures to facilitate the achievement of the climate policy objectives fixed by the climate agreement? This idea was proposed by Switzerland in the WTO in connection to trade-related provisions (or specific trade obligations, STOs) of multilateral environmental agreements (MEAs).⁸³ While the proposal seems reasonable, it requires the decision of all WTO Members, and is unlikely to be adopted given that all decisions in the WTO are taken by consensus.

Key findings

The current legal framework on international climate change does not provide for unilateral application of BAMs in the context of combating greenhouse gas emissions. If Switzerland resorts to the imposition of BCAs unilaterally, it has to be guided by its obligations under the WTO Agreement and its free trade agreements with other countries.⁸⁴

4.2 Consistency of carbon-related BAMs with obligations under the WTO Agreement⁸⁵

BAMs linked to energy use and carbon emissions today are still characterised by uncertainty as to their compatibility with WTO law. On the one hand, the uncertainty is due to the novelty of the measures, which have as yet never been tested in the WTO dispute settlement nor was subject to negotiations among Members of the WTO. On the other hand, it is due to the special nature of the measure which is imposed not on the product, but on the use of energy or emissions happening in the production process, which takes place not only within the country, but also abroad (measure based on PPMs, processes and production methods). The perspectives of the unilateral use of such measures, without authorisation of the international community under the UNFCCC or the WTO, face difficulties of justification and rise suspicion of countries, especially those, the exports of which would be likely targets. It is therefore im-

⁸³ WTO (2003), p. 70.

⁸⁴ This study will concentrate on Switzerland's obligations under the WTO Agreement.

⁸⁵ This section draws on a PhD work by Kateryna Holzer on the WTO consistency of BCAs accomplished in the WTI. See K. Holzer (2013 forthcoming).

portant to assess WTO compliance of BCAs and take it into consideration when designing such measures in Switzerland.

4.2.1 The PPM issue and the legal status of PPM-related BAMs⁸⁶

Carbon-related BAMs are measures imposed on, or in relation to, the carbon footprint of products, which is the amount of CO₂ emissions emitted during the manufacture of products.⁸⁷ As the amount of emissions depends on the technology used for the production of the product, carbon-related BAMs are measures linked to processes and production methods (PPMs). By contrast, BTAs of energy taxes can be both PPM-related, like, for instance, a tax imposed on the imports of electricity at different rates depending on the source of the electricity, and the ones that are not linked to PPMs, like a BTA of an excise tax on gasoline.

Measures linked to PPMs have a special status under WTO law. It is often argued that PPMs either fall outside the scope of GATT/WTO provisions, or violate them.⁸⁸ These views have been framed under the so-called “product-process” doctrine, according to which making regulatory distinctions between products for tariff, tax or other purposes based on characteristics not related to the product is considered to be *a priori* illegal.⁸⁹ In particular, under this doctrine it is considered to be illegal to make distinctions on the basis of PPMs, which do not leave any traces on physical qualities of the product. Such PPMs are called non-product-related PPMs (npr-PPMs). This is due to the fact that according to the determination of likeness carried out by WTO adjudicative bodies, products having the same physical qualities, consumer preferences, end-uses and tariff classification qualify as like products and, as such, must not be discriminated against with respect to tariffs, taxes and other regulatory measures.⁹⁰ Regulatory discrimination between like products of different origin entails the violation of the most-favoured nation rule, while discrimination between foreign and like domestic products leads to the violation of the national treatment rule. Both non-discrimination rules are fundamental principles of the functioning of the multilateral trading system of the WTO. They lay the basis for practically all agreements establishing the WTO and have to be strictly observed.

To a large extent, the reluctance to accept the legality of npr-PPMs has political and economic grounds. PPM-based trade restrictions usually constitute measures with extraterritorial jurisdiction, i.e. the effects of the measures are felt in exporting countries, even though the measures are enforced on the territory of an importing country.⁹¹ For instance, the imposition

⁸⁶ This sub-section is largely based on Cottier et al. (2013), Gutachten zu den ökologischen Anforderungen an das Inverkehrbringen von Produkten, Rechtsgutachten erstattet dem Bundesamt für Umwelt (BAFU).

⁸⁷ Carbon footprint of products can be calculated by adding together the amounts of emissions emitted at every stage of the product's lifecycle.

⁸⁸ See e.g. Jackson (1992), Hudec (1998), Quick and Lau (2003), Eaton, Bourgeois and Achterbosch (2005).

⁸⁹ Hudec (1998), pp. 8-11.

⁹⁰ *Japan-Alcoholic Beverages II*, AB report, p. 114; *EC-Asbestos*, AB report, para. 101.

⁹¹ See e.g. Charnovitz (2002), pp. 62-63; Conrad (2011), pp. 275-281. For instance, cotton growers in Pakistan may be forced to invest in more sustainable cotton growing practices (i.e. the more efficient use of water, less

of a carbon BTA on imports of steel in Switzerland, if designed based on the actual amount of emissions in the imported product, would force steel-producing companies in China to reduce the carbon footprint of their steel by switching to a low-carbon technology. This may also induce exporting countries to impose carbon restrictions on their producers.

Besides the coercive effect on policies of other countries, which under the principles of international public law shall enjoy their sovereign rights and regulatory autonomy, PPMs also inflict considerable costs on exporting countries. To comply with the PPM requirements of an importing country, exporting countries would likely need to invest in technological modernization and upgrading of their health and environmental standards. For developing countries with limited financial resources this might be difficult. Consequently, the acceptability of PPMs with extraterritorial jurisdiction is often denied, especially by developing countries.⁹²

The doctrine of illegality of npr-PPMs was supported by early GATT adjudicative bodies. At the beginning of the 1990s, a GATT panel had to decide on two disputes related to non-product-related PPMs. The measure in question was an import ban imposed by the US on imports of tuna caught with fishing methods that killed dolphins. The verdict of the panel in the *Tuna/Dolphin* disputes, albeit never adopted by GATT parties as a final panel report and therefore without legal effect, was negative for the US, which failed to defend its PPM-measure.⁹³ Following the logic of the product-process distinction, the panel found that GATT Article III:4 on the NT rule does not cover measures applied to PPMs.⁹⁴ Consequently, it confirmed the then prevailing opinion of non-admissibility of measures imposed in connection to the production methods, which do not influence the physical characteristics of a product. In addition, in 1992, the GATT Secretariat issued a *Study on Trade and the Environment* with the conclusion that conditioning the access to the markets of importing countries on the environmental policies and conditions of exporting countries is not allowed.⁹⁵

However, since the late 1990s WTO adjudicative bodies have started developing more tolerant views on the use of npr-PPMs.⁹⁶ The new perception of npr-PPMs and their legality under WTO law was formed in the wake of the *Shrimp/Turtle* dispute. This case made clear that even if measures linked to npr-PPMs violate rules of the GATT, they might still be justified under GATT Article XX exceptions foreseen for measures taken with moral, health, environmental and other public policy objectives, provided that a sufficient nexus between the concern addressed by a measure and the risks for a country imposing a measure exists and

pesticides, less chemical fertilizers etc.) in order to get a “good” label (e.g. that of the Better Cotton Initiative) when selling their cotton in the Swiss market.

⁹² See e.g. the statement of Mexico, the complaining party in the *Tuna/Dolphin* dispute before the panel. *US-Tuna (Mexico)*, GATT panel report (unadopted), para 3.31.

⁹³ The main violation was found with respect to the national treatment principle under GATT Article III:4. See *US-Tuna (Mexico)*, GATT panel report (unadopted), para. 5.14.

⁹⁴ A couple of years later, non-product-related PPMs were found to fall outside the scope of Article III:2 too. See *Mexico-Taxes on Soft Drinks*, panel report, paras. 8.42-45.

⁹⁵ GATT (1992), p. 10.

⁹⁶ Conrad (2011), Deal (2008), Frankel (2005).

provided that all the conditions under Article XX are met.⁹⁷ It is important to note that such a perception of the legality of PPMs under the GATT still largely persists.⁹⁸ Whether BCAs are able to meet the conditions for justification will be discussed in section 4.2.5.

As follows from the outcomes of the dispute in *Canada-Autos* and the recent dispute in *US-Tuna II (Mexico)*, a benchmark for the acceptability of npr-PPMs under WTO law is their neutrality with respect to the origin of products, i.e. their conformity with WTO non-discrimination rules. For the panel in *Canada-Autos*, it was not the PPM-nature of the measure as such, which was decisive for determining compliance of the measure with WTO law, but rather its non-discriminatory character with respect to the origin of products.⁹⁹ When judging compliance of the Canadian measure, which provided exemptions from customs duties for certain automobile producers, with the MFN principle, the panel found that

“... the panel decisions and other sources referred to by Japan do not support the interpretation of Article I:1 advocated by Japan in the present case according to which the word “unconditionally” in Article I:1 must be interpreted to mean that subjecting an advantage granted in connection with the importation of a product to conditions not related to the imported product itself is per se inconsistent with Article I:1, regardless of whether such conditions are discriminatory with respect to the origin of products. Rather, ...whether conditions attached to an advantage granted in connection with the importation of a product offend Article I:1 depends upon whether or not such conditions discriminate with respect to the origin of products”.¹⁰⁰

The recent *US-Tuna II (Mexico)* case focused on the US labelling schemes linked to methods of fishing of tuna (dolphin-safe label requirements), which by its nature fell under the category of npr-PPMs. However, like in the *Canada-Autos* case, the panel and the AB did not pay attention to the PPM-character of the measure and only looked at whether the measure discriminated against imported products or not.¹⁰¹

Key findings

Carbon-related BAMs are not *a priori* illegal under WTO law, at least not for the reasons exclusively related to their PPM-character. What is important, however, is that carbon-related BAMs do not discriminate against imports, and that they are in compliance with other relevant rules of the WTO. If they fail to comply with the rules, they have to meet the requirements of GATT Article XX for justification under the exceptions to the rules. It should however be kept in mind that the final verdict on the compliance of BCAs with WTO law is yet to be reached by WTO adjudicative bodies in disputes on a case-by-case basis, and the outcome of each case is likely to be predetermined by the concrete design of a measure.

⁹⁷ *US-Shrimp*, AB report, para. 121.

⁹⁸ Holzer (2013 forthcoming).

⁹⁹ Bernasconi-Osterwalder et al. (2006), pp. 205-218.

¹⁰⁰ *Canada-Autos*, panel report, para. 10.29.

¹⁰¹ In the end, the measure was deemed inconsistent with the NT principle under TBT Article 2.1. See *US-Tuna II (Mexico)*, AB report, para. 299.

4.2.2 Eligibility of energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements for border adjustment

As discussed in section 2.1, one of the key questions regarding the WTO legality of BAMs is the eligibility of a measure for border adjustment. Only indirect taxes, i.e. taxes applied to products, can be adjusted at the border. This criterion applies both to BTAs on importation and BTAs on exportation. For example, if taxes linked to npr-PPMs cannot qualify as “taxes borne by products”, it will not be permissible to adjust them on exportation, and in that case carbon taxes or emissions allowance requirements will be found to be a prohibited export subsidy in violation of Article 3.1 of the ASCM.

We examine four possible designs of BCAs against this criterion: an energy tax of normal type, an energy tax of input-related type, a carbon tax, and an emissions allowance requirement.

a) Energy tax (normal type)

An energy tax in its usual form, i.e. when a tax is uniformly levied on demand of electricity or fossil fuels, is levied on the amount of electricity or oil consumed, and thus on the product and not on the producer. It therefore qualifies as an indirect tax adjustable at the border under provisions of GATT Articles II:2(a) and III:2 (for import-side BTA) and under the Note to GATT Article XVI and footnote 1 to the ASCM (for export-side BTA). As discussed in section 2.5, the BTA of such taxes is normal international practice.

b) Input-related energy tax

The situation, however, is not that clear where a tax is imposed on energy used as an input in the production of a product. For instance, a tax is imposed on aluminium on the grounds that a certain amount of energy was used to produce the aluminium. While the electricity used for the production of aluminium is an important input used in the manufacture of the final product, it is not physically present in it. Can such an energy tax still be considered to be an indirect tax adjustable at the border? The answer to this question is also important in considering the eligibility of border adjustment of a carbon tax discussed below, i.e. a tax levied on the carbon, which was emitted during various stages of the production process but which cannot be detected in the final product.

As mentioned in section 2.1, GATT Article II:2(a) allows the border adjustment of taxes applied to parts from which the product is made. However, in the context of input-related energy taxes, the relevant question is whether the input that is subject to an adjustment tax must be physically present and traceable in the final product. It should be noted that the equally authentic version of the provision of Article II:2(a) in French directly speaks of incorporated articles (“une marchandise qui a été incorporée dans l'article importé”) and, hence, physically present. It should also be noted that the WTO Secretariat has, until recently, unequivocally opposed BTAs imposed on energy as an input. In 2004, the WTO Secretariat wrote:

“Under existing GATT rules and jurisprudence, “product” taxes and charges can be adjusted at the border, but “process” taxes and charges by and large cannot. For example, a domestic tax on fuel can be applied perfectly legitimately to imported fuel, but a

tax on the energy consumed in producing a ton of steel cannot be applied to imported steel.”

At the same time, relevant for the export-side BTA, the Agreement on Subsidies and Countervailing Measures contains the definition of direct and indirect taxes. Footnote 58 of the ASCM states that:

“The term ‘direct taxes’ shall mean taxes on wages, profits, interests, rents, royalties, and all other forms of income, and taxes on the ownership of real property. ... (T)he term ‘indirect taxes’ shall mean sales, excise, turnover, value added, franchise, stamp, transfer, inventory and equipment taxes, border taxes and all taxes *other than direct taxes and import charges*” (italics added).

Based on the textual interpretation, it can be argued that following the distinction between direct and indirect taxes, the input-related type of energy tax can qualify as an indirect tax, as it is a tax “other than direct taxes”.¹⁰² Yet, the uncertainty will remain until it is clearly interpreted this way by a WTO adjudicative body. Moreover, the applicability of the ASCM’s distinction between taxes is limited for the import-side BTA as this distinction is made there for the purposes of exports only.

The ASCM speaks also about tax exemptions or tax rebates on exportation for prior-stage cumulative indirect taxes. Demonstrating a case of subsidy, item (h) of Annex I to the ASCM provides the following example:

“The exemption, remission or deferral of *prior-stage cumulative indirect taxes* [footnote omitted] on goods and services used in the production of exported products in excess of the exemption, remission or deferral of like prior-stage cumulative indirect taxes on goods or services used in the production of like products when sold for domestic consumption; provided, however, that prior-stage cumulative indirect taxes may be exempted, remitted or deferred on exported products even when not exempted, remitted or deferred on like products when sold for domestic consumption, *if the prior-stage cumulative indirect taxes are levied on inputs that are consumed in the production of the exported product (...)*” (italics added)

Read together with footnote 61 in Annex II of the ASCM, which explains that

“inputs consumed in the production process are inputs physically incorporated, energy, fuels and oil used in the production process and catalysts which are consumed in the course of their use to obtain the exported product”,

it seems to suggest that rebates of input-related type of energy taxes can be made on exportation.¹⁰³ The question is whether input-related energy taxes can be considered to be prior-stage cumulative indirect taxes. If yes, their adjustment on exportation would be possible provided that the rebates are made not in excess of the amount of energy actually consumed in the production process. According to the definition in ASCM footnote 58, ““prior-stage” indirect taxes are those levied on goods and services used directly or indirectly in making the product”, while ““cumulative” indirect taxes are multi-staged taxes levied where there is no

¹⁰² Pauwelyn (2007), p. 19.

¹⁰³ Presuming that GATT rules on BTAs apply the destination principle identically to imports and exports, this could imply that energy taxes of the input can be adjusted not only on exportation but also on importation.

mechanism for subsequent crediting of the tax if the goods or services subject to tax at one stage of production are used in a succeeding stage of production". If the design of an energy tax fits the definition of a prior-stage cumulative indirect tax, it can be adjusted at the border. However, it seems that an input-based energy tax and a carbon tax are normally designed as a single-stage tax, which cannot be considered to be cumulative indirect taxes in the end.¹⁰⁴ Also, the negotiating history of the ASCM provides evidence that the inclusion of example (h) in the ASCM exemplary list of subsidies was not meant to allow BTAs for such types of taxes.¹⁰⁵

It is also important to mention that in 1970 the GATT Working Party on BTAs, apart from indirect taxes, acceptable for adjustment, and direct taxes, unacceptable for adjustment, mentioned a third category of taxes – "taxes occultes" (or "hidden taxes"), which includes consumption taxes on capital equipment, auxiliary materials and services used in the transportation and production of other taxable goods, for example, *taxes on energy*, machinery, transport and advertising. The Working Group left the question of the eligibility of hidden taxes for BTA open. Yet, from the wording that "adjustment was not normally made for "taxes occultes" except in countries having a cascade tax", one can infer that the Working Group was inclined to conclude that "taxes occultes" are not allowed for BTAs.

Unfortunately, there is a lack of jurisprudence that can help to clarify this issue. The GATT panel in the *US-Superfund* case left the question whether the input, to which a BTA is applied, must be physically present in the final product or not unanswered. To be exact, the GATT panel was not asked about this point and therefore did not decide on it. The only case, where the decision on the possibility of border adjustment of PPM-based measures was made, was the GATT *Tuna/Dolphin* case at the beginning of the 1990s. At that time, the GATT panel found that regulations on PPMs are not allowed for border adjustment.¹⁰⁶ However, the panel report on this dispute was not adopted and hence cannot be used as guidance.

Thus, only a new adjudication of the matter could clarify the situation. Until then, applying a BTA of a tax levied on energy used as an input in the manufacture of a product is risky.

c) Carbon tax

The question regarding the eligibility of a carbon tax for border adjustment is closely related to the question regarding the adjustability of the input-related type of an energy tax, discussed above. However, the nature of a carbon tax is even more complicated than the nature of the input-related type of energy tax. A carbon tax is levied not on an input, which is physically not present in the final product, but on GHG emissions during the manufacture of the product.

¹⁰⁴ Schlagenhof (1995), p. 144. See also Metcalf and Weisbach (2009), p. 547.

¹⁰⁵ Hufbauer, Charnovitz and Kim (2009), p. 45.

¹⁰⁶ *US-Tuna I (Mexico)*, GATT panel report (unadopted), para. 5.13.

So far, there is no case law that could give an answer with respect to eligibility of carbon taxes for BTA. The views expressed on this issue in the literature vary considerably. For instance, Low, Marceau and Reinaud are not convinced that a carbon tax can qualify as an indirect tax. They argue that even if it is passed on to the consumer, it still falls on the producer at the plant level.¹⁰⁷ Also Goh, assigning a carbon tax to the category of hidden taxes, concludes that hidden taxes have conceptual similarities to direct taxes.¹⁰⁸ Like social security charges and payroll taxes, hidden taxes are mainly taxes levied on the factors of production. Therefore, it is difficult to put these taxes in the category of taxes that are applied to products.¹⁰⁹

However, Pauwelyn argues that a carbon tax could be associated with the products because its intention is to limit the consumption of carbon-intensive products (hence a link to products). By putting a price on carbon, a carbon tax makes carbon-intensive products more expensive and decreases demand for them. Also, because the value of the tax is reflected in the price of products, the tax is paid by consumers and not by producers, which is a property of an indirect tax.¹¹⁰ Hoerner and Muller also put carbon taxes in the category of indirect taxes, more precisely of “specific excise taxes”.¹¹¹ Likewise, Wooders and Cosbey argue that as long as a carbon tax shifts the costs forward to the consumers, it is little different from other indirect taxes, such as sales taxes and excise duties.¹¹² ICTSD argues that a carbon tax can be considered to be an indirect tax by virtue of its imposition at the border, as all border taxes are classified as indirect taxes.¹¹³

Based on the assessment of the arguments for and against considering a carbon tax to be an indirect tax, we share the opinion that a carbon tax can be viewed as one which applies to the product, and is therefore adjustable at the border. Yet, as in the case of the input-related energy taxes, the final verdict is yet to be reached by WTO adjudicative bodies.

d) Emissions allowance requirements

The issue of the eligibility of border adjustment of emissions allowance requirements is the most complicated of all the measures examined here. Apart from the above-discussed question regarding the eligibility of PPM-related measures, the question that arises with respect to the inclusion of imports in an ETS is whether the submission of emissions allowances can qualify as a tax or a charge, and hence, when adjusted on importation, will fall under GATT

¹⁰⁷ Low, Marceau and Reinaud (2010), p. 10.

¹⁰⁸ Goh (2004), p. 411.

¹⁰⁹ Goh (2004), p. 411.

¹¹⁰ Pauwelyn (2007), p. 20.

¹¹¹ Hoerner and Muller (1996), p. 20.

¹¹² Wooders and Cosbey (2010), p. 18. They are also inclined to think that emission allowances, if properly managed, also acquires the properties of an indirect tax.

¹¹³ ICTSD (2009), p. 9.

Article III:2, or it is a domestic regulation, and hence, when applied to imports, falls under GATT Article III:4.

Again, expert opinions vary considerably on this point. Based on the definition of a tax being “an unrequited payment to the government” or “a compulsory contribution imposed by the government for which taxpayers receive nothing identifiable in return”, De Cendra and Pauwelyn submit that an emissions allowances requirement can qualify as a tax adjustable at the border.¹¹⁴ They argue that an emissions allowance requirement could even qualify as a tax if the company received it for free under a free allocation of allowances system.¹¹⁵ They argue that the holding of emissions allowances creates an opportunity cost for a firm, i.e. a firm could sell allowances in the market if it managed to reduce its emissions cap.

Yet, the European Court of Justice, in its recent decision on the EU ETS aviation case, did not consider the requirement for airlines to surrender emissions allowances on flights to be a tax. First, a conventional tax has a fixed rate that a person or a firm must pay, whereas the costs of emissions allowances for a firm vary depending on the number of allowances initially allocated to it for free and the market price of an allowance if the firm needs to purchase additional allowances to comply with its obligations under the ETS. Second, unlike a tax, the requirement to surrender emissions allowances is not primarily intended to generate revenue in the budget. Therefore, in the view of the ECJ, the emissions allowance requirement is not a conventional tax on the fuel load but rather a market-based measure.¹¹⁶

Similarly, Bartels argues that the emissions allowance requirement must be considered to be a non-fiscal measure, i.e. a regulation.¹¹⁷ He argues that an emissions allowance requirement is not a charge either, because a charge is levied by a state as payment for the use of a public service and it is always a fixed amount determined in advance, whereas the submission of allowances is based on the market price of allowances which constantly changes depending on supply and demand. Furthermore, paid taxes and charges do not give any additional benefits in return, whereas emissions allowances have a value: they can be resold by a firm if they are not needed for compliance.¹¹⁸

Based on the foregoing arguments, it cannot be excluded that an emissions allowance requirement will be found to be an internal regulation, and, if extended to imports, to fall under GATT Article III:4. In that case, the question whether a measure can qualify as an indirect tax in order to be adjustable is no longer relevant. What is however important in the case of border adjustment of an emissions allowance requirement being qualified as a regulation is

¹¹⁴ De Cendra (2006), p. 136; Pauwelyn (2007), pp. 21-22. Also supported by Ismer and Neuhoﬀ (2008), p. 9.

¹¹⁵ Pauwelyn (2007), p. 22.

¹¹⁶ ECJ (2012), paras. 142-144, 147.

¹¹⁷ Bartels (2011), p. 4.

¹¹⁸ Bartels (2011), p. 4.

whether a PPM-based internal regulation falls within the scope of GATT Article III:4.¹¹⁹ If an emissions allowance requirement is found to be outside the scope of Article III:4, it would likely be considered to be a violation of GATT Article XI as a quantitative restriction on international trade.

In *US-Tuna I* (unadopted), the GATT panel put non-product related PPMs outside the scope of Article III, which “covers only measures affecting products as such”.¹²⁰ Such an interpretation of the coverage of Article III was based on the multiple references to “products” in the text of the article. However, based on Article III:4, which prescribes no less favourable treatment with respect to the laws, regulations and requirements affecting products’ sale, purchase, transportation, distribution or use, Howse and Regan argue that process-based measures (such as an internal ban on products produced in a harmful way) do affect the sale of products, as they affect the quantity and the price of products sold.¹²¹

Charnovitz also argues that Article III does not exclude measures imposed on PPMs. As an argument he refers to the text of Article III:1, which stipulates that together with internal taxes and regulations affecting certain distributional stages of activities (internal sale, transportation etc.) as well as “internal quantitative regulation requiring the mixture, *processing* or use of products in specified amounts or proportions, should not be applied to imported or domestic products so as to afford protection to domestic production” (*italics added*). This reference to quantitative regulations applied to the mixture and processing of products provides evidence that not only are PPMs covered by Article III but they will not violate Article III provided that they are applied so as not to afford protection to domestic production, i.e. in a non-protectionist way.¹²²

As follows from the above discussion, regulations linked to PPMs fall under GATT Article III:4, and therefore an emissions allowance requirement is likely to be found eligible for border adjustment on importation by way of extension of the requirement to imports (e.g. the inclusion of imports in an ETS).

However, if an emissions allowance requirement is an internal regulation and not a tax or a charge, the question arises whether it will be eligible for border adjustment on exportation, when, for instance, the submission of emissions allowances will not be allowed on exportation of products. Actually, there are no provisions in the GATT or the ASCM, which would regulate export-side BA of internal regulations. Consequently, the question about the eligibility of emissions allowance requirements for border adjustment on exportation is open. However, as will be discussed below, there is a risk that BA of an emissions allowance require-

¹¹⁹ It should be noted that should an emissions allowance requirement be considered to be a regulation, it might also be subject, like energy- and carbon-intensity standards and labels, to the rules of the TBT Agreement. This case is however not examined in this study.

¹²⁰ *US-Tuna (Mexico)*, GATT panel report (unadopted), para. 5.11.

¹²¹ Howse and Regan (2000), p. 254.

¹²² Charnovitz (2002), p. 86.

ment on exportation will qualify as an export subsidy in the meaning of the ASCM and hence will be prohibited.

Key findings

Energy taxes, which are levied on demand of electricity or fossil fuels, are eligible for border adjustment. The situation, however, is not clear to the extent that a tax is imposed on energy used as an input in the production. The GATT panel in the *US-Superfund* case left the question as to whether the input, to which a BTA is applied, must be physically present in the final product or not unanswered. Until the situation is clarified in WTO disputes or by interpretative decisions of WTO Members, applying a BTA of a tax levied on energy used as an input in the manufacture of the product is risky.

The question regarding the eligibility of a carbon tax for border adjustment is closely related to the question regarding the adjustability of the input-related type of an energy tax. Although there are grounds to believe that a carbon tax would be viewed as an indirect tax eligible for border adjustment, as in the case of the input-related energy taxes, the final verdict is yet to be reached by WTO adjudicative bodies.

As regards the emissions allowance requirement, it cannot be excluded that it will be considered to be an internal regulation. Provided that PPM-based internal regulations fall within the scope of GATT Article III:4, emissions allowance requirements are eligible for BA on importation. As regards the export-side BA of internal regulations, since neither the GATT nor the ASCM contain provisions regulating this issue, the question about the eligibility of emissions allowance requirements for BA on exportation is open. Consequently, as in the case of an input-related type of energy tax and a carbon tax, the question about the adjustability of emissions allowances requirements has to await clarification by WTO adjudicative bodies or a decision of WTO Members or settlement in future negotiations.

4.2.3 Compliance with the rules of the GATT

The non-discrimination rules of the GATT are the main benchmarks against which the application of BCAs would be assessed. They include the MFN obligation under GATT Article I and the NT obligation under GATT Article III.

a) Most-favoured nation treatment

The MFN principle of Article I obliges a country (a WTO Member) to give products coming from all other countries (WTO Members) the same benefits as are given to like products coming from any other country with respect to matters of importation and exportation, including the imposition of internal measures on imports in the sense of Article III:2 and III:4. It is in this latter context that the MFN obligation is relevant for carbon-related border adjustment.

Importantly, the purpose for which a measure is applied has no impact on the analysis of its compliance with the MFN obligation under Article I.¹²³ In other words, for compliance with the MFN obligation it does not matter whether a carbon-related BAM is aimed at climate change mitigation or at levelling a playing field.

Whether or not a carbon-related BAM applied to carbon-intensive imports from countries with no carbon constraints violates the MFN obligation will depend on the acceptance or non-acceptance of the likeness of carbon-intensive and low-carbon products. If carbon-intensive and low-carbon products are found to be like, a carbon-related BTA measure would violate the MFN principle and would be found to be discriminatory against imports from other countries. The same applies to the case of electricity taxes and their BTAs imposing different tax rates depending on the source of energy used for generation of electricity (e.g. where the tax rate for electricity generated from renewable sources is lower than for electricity generated from fossil fuels)..¹²⁴

The important question is whether the MFN treatment can be conditioned on the circumstances existing in countries, such as emissions intensity of technologies used for production, or the existence or absence of an emissions reduction policy.¹²⁵ For instance, if EU products imported into a country with a BA scheme were exempted from a carbon tax on the grounds that the EU has an ETS, would EU products be viewed as receiving an advantage over Chinese products, which were taxed on the grounds that they were imported from a country with no emissions constraints?

It is clear that conditions for derogation from the MFN principle based on the origin of products are not acceptable. This conclusion was made by the GATT panel in the *Belgian – Family Allowances* case and confirmed in the WTO *Indonesia-Autos* dispute, where the panel held that the derogation “cannot be made conditional on any criteria that are not related to the imported product itself”.¹²⁶

Some, however, argue that interpretation of “unconditionally” by WTO adjudicatory bodies in some disputes and the text of the preamble to the WTO Agreement suggest that conditions in the context of MFN treatment can be accepted as long as they are imposed in a non-discriminatory manner.¹²⁷ Indeed, with respect to conditions that apply irrespective of origin, the conclusions of WTO adjudicatory bodies seem to be less categorical. In *Canada-Autos*, the panel stated that:

¹²³ *US-Superfund*, GATT panel report, para. 5.2.4.

¹²⁴ It should be mentioned, however, that under the EU law, differentiation in tax rates based on PPMs is acceptable. In the *Outokumpu Oy* case regarding the Finnish electricity tax with different tax rates applied to domestically produced electricity, the PPM-nature of the tax raised no objections from the ECJ and was not found to be contrary to the Community law. See Case C-213/96, *Outokumpu Oy*, 1998 ECR I-1777.

¹²⁵ *Canada-Autos*, panel report, para. 10.23.

¹²⁶ *Belgian-Family Allowances*, GATT panel report, p. 9 and *Indonesia — Autos*, panel report, paras. 14.143-144.

¹²⁷ Benoit (2011), p. 14.

“The statement that an advantage within the meaning of Article I “cannot be made conditional on any criteria that is not related to the imported product itself” must therefore in our view be seen in relation to conditions which entailed different treatment of like products *depending upon their origin*”¹²⁸ (italics added).

This statement of the panel gives grounds to believe that the panel would find truly origin-neutral conditions, such as PPMs,¹²⁹ to be permissible for derogation under GATT Article I:1.¹³⁰ If this were the case, carbon-related BAMs conditioned on the carbon footprint of imported products, no matter which country they originate from, would not violate the MFN principle.

Another argument which could be made in support of the view that how-produced conditions in relation to Article I:1 could be permissible relates to the text of the preamble to the Marrakesh Agreement Establishing the WTO, which refers to the need for optimal use of the world's resources in a sustainable manner. Restrictions put on PPMs (i.e. how-produced conditions) seem to be indispensable for meeting this objective and should thus not be prohibited by WTO law.¹³¹

Key findings

Carbon-related BAMs may pass the test of compliance with the MFN obligation under the GATT provided that a WTO adjudicative body would accept the derogation of the MFN treatment on the basis of origin-neutral conditions, such as how-produced PPMs. Yet, uncertainty will persist until the issue is clarified by a WTO adjudicative body in a dispute involving carbon-related BAMs or in future negotiations.

b) National treatment

Import-side border adjustment of an energy tax and a carbon tax has to be consistent with the national treatment obligation under GATT Article III:2. The first sentence of Article III:2 applies to taxes or charges levied on like products, whereas the second sentence of Article III:2 applies to taxes or charges levied on directly competitive or substitutable products.

If carbon-intensive and low-carbon products were found to be like products, according to the first sentence of Article III:2, which reads

“The products...imported...shall *not* be subject, directly or indirectly, to internal taxes...*in excess* of those applied, directly or indirectly, to like domestic products...” (italics added),

¹²⁸ *Canada-Autos*, panel report, para. 10.28.

¹²⁹ How-produced PPMs are npr-PPMs that place restrictions on products produced by certain methods irrespective of their origin.

¹³⁰ Benoit (2011), pp. 17-18. See also Charnovitz (2002), p. 85.

¹³¹ Benoit (2011), pp. 21-22.

it would not be possible to tax the imported steel produced in an open hearth process more highly than the domestic steel produced with the electric arc technology.

If imported products are taxed in excess of like domestic products, under the first sentence of Article III:2, a complainant does not even need to show a trade impact, or a protective purpose of a measure. A violation of the NT principle will be presumed automatically.¹³² Moreover, the requirement “not ... in excess” must be followed literally and obeyed absolutely. It does not even allow for a *de minimis* difference in the tax rate.¹³³ Consequently, the mere difference in carbon tax rates between carbon-intensive steel and low-carbon steel would entail a violation of Article III:2, first sentence.

Econometric tools for analysing likeness might, however, put carbon-intensive imports and low-carbon domestic products in the category of directly competitive or substitutable products. In that case, a carbon tax/charge would be scrutinized under the provision of Article III:2, second sentence, which reads

“Moreover, no contracting party shall otherwise apply internal taxes or other charges to imported or domestic products in a manner contrary to the principles set forth in paragraph 1”.

The principles set forth in paragraph 1 of Article III require the contracting parties not to apply fiscal and non-fiscal internal measures “so as to afford protection to domestic production”. Thus, Article III:2, second sentence, prohibits differential taxation between directly competitive or substitutable products, if it results in protection of domestic production.¹³⁴ Or, put differently, in the context of directly competitive or substitutable imports and domestic products, not every case of differentiated taxation is prohibited, but only those which afford protection to domestic production.

The meaning of Article III:2, second sentence, is further clarified by Ad Article III:2, which reads:

“A tax conforming to the requirements of the first sentence of paragraph 2 would be considered to be inconsistent with the provisions of the second sentence only in cases where competition was involved between, on the one hand, the taxed product and, on the other hand, a directly competitive or substitutable product which was not similarly taxed.”

Importantly, “not similarly taxed” in the second sentence is very different from “in excess of” in the first sentence. “Not similarly taxed” is a much more lenient requirement meaning an amount of differential taxation, which is definitely larger than *de minimis*.¹³⁵

¹³² *Japan – Alcoholic Beverages II*, AB report, p. 18.

¹³³ *Japan-Alcoholic Beverages II*, AB report, p. 22. *De minimis* is understood as “something of little or no importance”. See McGovern, p. 8.22-9.

¹³⁴ *Japan-Alcoholic Beverages II*, AB report, p. 23. See also *Korea-Alcoholic Beverages*, AB report, para. 107, and *Canada-Periodicals*, AB report, p. 22.

¹³⁵ *Japan – Alcoholic Beverages II*, AB report, pp. 26-27.

Under Article III:2, second sentence, when all conditions are met (i.e. domestic and imported products are directly competitive or substitutable and these products are not similarly taxed), the protective application of a measure must still be proven.¹³⁶ The national treatment test under Article III:2, second sentence, has commonalities with the “no less favourable treatment” test under Article III:4, which is discussed below. The examination of a measure under Article III:2, second sentence, focuses on the impact of a measure on the competitive relationship between products, and follows the asymmetric impact approach to comparing the treatment of products.

Consequently, if carbon-intensive and low-carbon products were found to be directly competitive or substitutable rather than being like products, a carbon BTA could enjoy more flexibility under the NT test under Article III:2, second sentence, compared to its examination under the strict “not in excess” test under Article III:2, first sentence.

As regards emissions allowance requirements, their adjustment would have to be guided by the NT rule under GATT Article III:4, which reads:

“The products...imported...shall be accorded treatment no less favorable than that accorded to like products of national origin in respect of all laws, regulations and requirements...”

Unlike under the second sentence of Article III:2, under Article III:4 finding a violation of the national treatment principle does not require a finding that “the measure affords protection to domestic production”.¹³⁷ Affording protection to domestic production automatically follows if a regulation accords treatment to imported products less favourable than that accorded to like domestic products. This can be compared to the requirement under the first sentence of Article III:2, where a presumption of protective application automatically follows if a tax on imported products is imposed in excess of a tax levied on like domestic products.

As follows from the decision of the AB in the *EC-Asbestos* case,¹³⁸ the analysis of non-discrimination under Article III:4 comprises two steps: 1) determining whether imported and like domestic products are treated differently and 2) determining whether the differential treatment leads to the less favourable treatment of imported products.¹³⁹

Importantly, in *Korea-Various Measures on Beef*, the AB accepted the fact that different treatment can still be no less favourable and can still be in full compliance with the requirements of Article III:4.¹⁴⁰ The statement of the AB in *EC-Asbestos* also supports the conclusion that “no less favourable” treatment does not imply “identical” treatment.¹⁴¹ In the context of an

¹³⁶ *Japan – Alcoholic Beverages II*, AB report, p. 18.

¹³⁷ *EC-Asbestos*, AB report, para. 100. See also *EC-Bananas III*, AB report, para. 216.

¹³⁸ *EC-Asbestos*, AB report, paras. 96 and 98.

¹³⁹ Low, Marceau and Reinaud (2010), p. 11.

¹⁴⁰ *Korea – Various Measures on Beef*, AB report, para. 137.

¹⁴¹ *EC-Asbestos*, AB report, para. 100.

emissions trading scheme, it could allow, for instance, the different treatment of like imported and domestic steel whereby importers are required to provide proof of the carbon footprint of their products whereas domestic producers are not.¹⁴²

Furthermore, in *Dominican Republic-Import and Sale of Cigarettes*, the AB admitted that a detrimental effect on imports resulting from a measure does not necessarily exist because imported products were afforded less favourable treatment, but may be the result of other factors and circumstances:

“The existence of a detrimental effect on a given imported product resulting from a measure does not necessarily imply that this measure accords less favourable treatment to imports if the detrimental effect is explained by factors or circumstances unrelated to the foreign origin of the product, such as the market share of the importer...”¹⁴³

If imported products turned out to be less competitive in the market than domestic products due to their higher carbon contents and not because of the mere fact that they were of foreign origin, this does not necessarily imply a violation of GATT Article III.4. It might be that the climate policy objective of emissions reduction and climate change mitigation would be viewed as “circumstances unrelated to the foreign origin of the product”.¹⁴⁴ If this were so, a carbon tax/charge could pass the test under Article III:4.

Another important question related to the analysis of a measure under Article III:4 concerns the selection of products for comparison in treatment and the detection of any possible disproportionate impacts of a measure. It is likely that when a border adjustment of an importer emissions allowance requirement is examined, a panel or the AB will use the “asymmetric impact” approach rather than the “diagonal impact” test.¹⁴⁵ This means that a comparison of treatment of like products under Article III:4 would be between groups of imported products and like domestic products and not between single products, and, consequently, a violation of the national treatment principle under Article III:4 will be found when less favourable treatment is accorded to a larger proportion of imported (carbon-intensive) products than to domestic (low-carbon) products.¹⁴⁶

Key findings

The examination of carbon-related BAMs on their compliance with the NT obligation under the GATT leads us to the conclusion that the measures will most likely fail to pass the test of non-discrimination against imports. The test under Article III:2, first sentence, presents the highest hurdle for a BTA of a carbon tax, an input-based type of an energy tax, and an elec-

¹⁴² In fact, domestic producers also provide such information under an ETS but at an earlier stage when they report to the allowance allocation authority prior to the distribution of allowances.

¹⁴³ *Dominican Republic – Import and Sale of Cigarettes*, AB report, para. 96.

¹⁴⁴ Pauwelyn (2007), p. 30.

¹⁴⁵ Bartels (2011), p. 6.

¹⁴⁶ *EC-Asbestos*, AB report, para. 100. See Bartels (2011), p. 6.

tricity tax with differentiated rates depending on the source of energy. The requirement that the tax imposed on imports should not exceed the tax imposed on like domestic products, would likely lead to a finding of discrimination against imported products, if a BTA is imposed based on the energy or carbon footprints of products.

The tests under Article III:2, second sentence, and Article III:4 of the GATT are less strict. The first would apply to border adjustments of energy and carbon taxes if energy- or carbon-intensive and energy-efficient or low-carbon products were found to be directly competitive or substitutable, while the test under Article III:4 would apply to border adjustment of emissions allowance requirements. To pass the test under GATT Article III:2, second sentence, energy and carbon taxes would have to be imposed so as not to afford protection to domestic production. Article III:4 would require an emissions allowance requirement to accord treatment to imported products no less favourable than that accorded to like domestic products. Emissions allowance requirements may pass the non-discrimination test under GATT Article III:4, if the asymmetric impact approach is followed by a panel (i.e. the treatment of groups of products are compared and not the treatment of individual products) and if origin-neutral factors would be considered when the detrimental effects of a measure on imports are detected. Moreover, as was discussed in section 4.2.1, there seems to be an emerging trend in WTO jurisprudence to look not at the PPM-character of a measure but at whether a PPM-measure discriminates by origin or not.

Excursus: Electricity tax differentiated in its rates based on the method of electricity generation

Switzerland could levy an electricity tax with differentiated tax rates on domestically produced electricity (e.g. nuclear vs renewable energy). Other countries already applied such taxes on electricity of domestic origin. For instance, as noted in chapter 2.5 and 4.2.3a), in the 1990s such an electricity tax was levied on electricity in Finland.¹⁴⁷ The differentiated tax rates based on environmental concerns (for the nuclear generated electricity the tax rate was higher than for the hydro generated electricity) were found by the European Court of Justice to be consistent with EU law.

However, if Switzerland extends such a tax to imports (by way of border tax adjustment), such a BTA will most likely be challenged in the WTO. Differentiated rates based on the method of electricity generation are likely to run afoul of the most favoured nation (MFN) and national treatment (NT) obligations of GATT Article I and GATT Article III (see p. 91 and p. 96 in the BAM report). This is because under the likeness criteria applied by WTO adjudicative bodies to the analysis of a measure under those provisions, electricity produced of nuclear energy and solar energy will most likely be considered “like products” and thus will have to be taxed the same. To be exact, imported electricity produced of nuclear power will have to be taxed not higher than imported electricity produced of solar energy (MFN obligation), and imported electricity produced of nuclear power will have to be taxed not higher than electricity produced of solar energy in Switzerland (NT obligation).

It should be noted that when Finland applied the electricity tax to imports, it did not differentiate in the tax rates based on the generation methods but applied a flat rate to all imported electricity. As the flat

¹⁴⁷ Case C-213/96, Outokumpu Oy, 1998 ECR I-1777. See Olsen (2012).

rate was fixed at a level, which was higher than the lowest level applied to some of domestically produced electricity in Finland, the tax was found to be discriminatory against imports by the European Court of Justice.¹⁴⁸

Nevertheless, if Switzerland decided to go with the imposition of a BTA of such a tax on imports, Switzerland could try to invoke GATT Article XX exceptions as defense to justify the tax as a measure necessary to protect life or health under XX (b) or a measure relating to the conservation of exhaustible natural resources under XX (g). The success of the defense would depend on the concrete design of the tax and the manner in which it would be applied to imports from different countries (for the details of defense under GATT Article XX see chapter 4.2.5).

4.2.4 Consistency with WTO rules on subsidies

Border adjustment of energy and carbon taxes can also be made on exportation. Since there is no obligation to apply import and export BAMs symmetrically, Switzerland will be free to decide whether to apply border adjustment of energy and carbon taxes and/or emissions allowances on exportation alone, coupled with BA of energy and carbon taxes on importation, or not to apply export-side BAMs at all. It should be noted that export-side border adjustment is widespread practice for VATs applied in parallel to VATs on imports.¹⁴⁹

As mentioned in section 2.1, export-side BAMs are regulated by a set of rules that are different to the rules applied to import-side BAMs. These rules are related to the WTO disciplines on subsidies. Thus, the application of BCAs on exportation in the form of tax rebates or remission of the costs of emissions allowances would have to comply with the subsidy-related provisions of the GATT and the ASCM.

As discussed above, the primary challenge for export BTAs of the input-type energy taxes and carbon taxes in avoiding a conflict with the WTO rules on subsidies is related to their ability to fall in the category of indirect taxes, while the border adjustment of emissions allowance requirements is not foreseen by WTO rules at all, and, hence, will be assessed against general rules of the WTO's Agreement on Subsidies and Countervailing Measures.

As discussed in section 4.2.1, it is not clear what type of a tax an input-related energy tax or a carbon tax is. The likelihood that these taxes will not qualify as indirect taxes eligible for border adjustment is high.

If an input-related energy tax and a carbon tax qualify as direct taxes, or as taxes other than indirect taxes (e.g. a third category of taxes - taxes occultes), their adjustment on exportation will be considered to be an export subsidy prohibited under WTO rules. In the *US-FSC* case, the measure, which exempted a portion of foreign sales corporations' export-related foreign-source income from US income tax, was found to be a prohibited export subsidy. First, it was

¹⁴⁸ see C-213/96 of 2 April 1998 at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:61996CJ0213:EN:PDF>

¹⁴⁹ For further information on the EU practice of remitting VATs and excise duties on exportation, see Demaret and Stewardson (1994), pp. 47-48.

found to be a subsidy within the meaning of the definition contained in ASCM Article 1.1(a)(1)(ii) as a forgone or not collected government revenue that is otherwise due.¹⁵⁰ Second, the FSCs' exemption from corporation tax was found to be a prohibited export subsidy under both paragraphs of SCM Article 3.1 – as a subsidy contingent upon export performance and as a subsidy contingent upon the use of domestic over imported goods.¹⁵¹

If input-related energy taxes and carbon taxes qualify as indirect taxes, they will be eligible for adjustment on exportation subject to the “not in excess” rule of the Note to GATT Article XVI and footnote 1 of the ASCM. However, in that case, the issue of a subsidy might still arise when tax rebates or tax exemptions on exportation are given selectively only to certain sectors of the economy and not to all the sectors covered by the input-related energy or carbon tax system. Therefore, if export rebates or exemptions are planned to be given only to certain sectors of the economy, say, to the most carbon-intensive and trade-exposed ones, the application of domestic input-related energy and carbon taxes should, from the very beginning, be limited only to those sectors.¹⁵²

WTO consistency of export rebates of the input-related type of energy taxes and carbon taxes also depends on the verdict about the likeness of carbon-intensive and low-carbon products or energy sources. The Note to GATT Article XVI and footnote 1 to the ASCM allow export rebates in the form of the

“exemption of an exported product from duties or taxes borne by the *like* product when destined for domestic consumption, or the remission of such duties or charges in amounts *not in excess* of those which have accrued” (italics added)

by making it clear that such rebates would not constitute a subsidy. As there is a high probability that carbon-intensive and low-carbon products or energy sources would qualify as like, to avoid being considered to be an export subsidy, export rebates would have to be given at a rate that corresponds to the lowest level of emissions in the industry (e.g. based on the best available technology benchmark, as will be discussed in section 5.2). This would reflect the lowest emissions costs paid, and, hence, the lowest rate of compensation.

¹⁵⁰ *US-FSC*, AB report, para. 90. “Otherwise due” was interpreted as requiring the comparison with the tax rules of the Member in question, using *inter alia* a “but for” test, i.e. a comparison with “the situation that would prevail but for the measure in question”. The AB confirmed the statement made earlier in *Japan-Alcoholic Beverages* and *Chile-Taxes on Alcoholic Beverages* that a WTO Member has a sovereign right to design its own tax rules including exemptions to them but this should be in line with the Member's WTO obligations. See *US-FSC*, AB report, para. 91.

¹⁵¹ Subsidy contingency upon export performance followed from the fact that the subsidy was available with respect to “foreign trading income”, which came from the sale or lease abroad of goods produced in the US. Subsidy contingency upon the use of domestic over imported goods is “in as much as tax exemptions under the FSC scheme are limited to income from the export of products “not more than 50 percent of the fair market value of which is attributable to articles imported into the United States””. See *US-FSC*, panel report, paras. 7.108 and 7.131.

¹⁵² As will be discussed in section 5.1, the limitation on sectoral coverage is also needed for the import-side BA for administrative feasibility reasons. However, what is important in the case of import-side BA is that a BTA or an extension of an emissions allowance requirement on imports applied only to those sectors, which are also covered by a tax or a requirement in the internal market.

Yet, irrespective of the likeness issue and uncertainty regarding the status of these types of measures, it will be difficult for input-based energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements to comply with the “not in excess” rule for export rebates of indirect taxes. First of all, administering such a BA scheme requires exact information about the amounts of taxes paid on energy inputs or amounts of emissions by domestic firms. Overcompensation on exportation may therefore easily happen. Second, to meet the “not in excess” requirement, tax rebates cannot be given to producers, who received tax or ETS exemptions. Remission of emissions allowances will definitely fail to meet the “not in excess” requirement under an ETS with free allocation of emissions allowances. But even if emissions allowances are distributed through auction, it will still be difficult not to “overcompensate” with export rebates, given that allowances can be acquired from different sources, including at a secondary market with constantly fluctuating prices.¹⁵³

Besides the above-discussed inconsistencies with WTO rules on subsidies, the export-side BTA of input-based energy taxes, carbon taxes and emission allowance requirements seems to be at odds with the “polluter pays” principle and contrary to the climate policy objective of putting a price on emissions to stimulate emission reductions. The reimbursement of emissions costs would not only discourage emission reductions but also encourage the expansion of carbon-intensive production for exports.¹⁵⁴ This is particularly true for Switzerland, a small country largely oriented toward export production. The counterargument could however be that the idea of giving tax rebates on exportation is to prevent reallocation of industries dependent on export sales to countries that do not impose energy or carbon taxes or ETS requirements, and thus prevent carbon leakage. This is an environmental argument. To be credible, however, it should be based on evidence of the real risk of carbon leakage under such circumstances.

The possible tension between energy- and carbon-related export rebates and climate policy objectives raises questions about WTO admissibility of the former. In addition, as discussed below, export rebates of energy- and carbon-related taxes will create an additional hurdle for defence of their import-side BA under GATT Article XX, if import-side BAMs are introduced in parallel.

Key findings

Export rebates of carbon taxes, input-related energy taxes, and remission of emission allowances on exportation are characterized by legal uncertainty. They risk being qualified as a prohibited export subsidy. They seem also to be at odds with the objectives of climate policy to reduce emissions and, thus, in addition to being unacceptable in themselves, they might also preclude justification of the import-side border adjustment of energy- and carbon-related measures under GATT Article XX, if BAMs on importation are applied in parallel.

¹⁵³ Genasci (2008), pp. 39-41.

¹⁵⁴ Goh (2004), p. 405. The view is also supported by Julia Reinaud. See Reinaud (2009), p. 74.

4.2.5 Possibility of justification under the general exceptions of GATT Article XX¹⁵⁵

Based on the *Shrimp/Turtle* jurisprudence, violations of GATT non-discrimination rules,¹⁵⁶ stemming from the use of energy- or carbon-related BAMs, may be justified under provisions of GATT Article XX, particularly under paragraph (g) of Article XX which provides a saving clause for measures “relating to the conservation of exhaustible natural resources...”.

Justification of a measure would depend, *inter alia*, on the ability of a measure to fall within the scope of the paragraph, *i.e.* a measure should relate to the conservation of exhaustible natural resources. As interpreted by the AB in *US-Shrimp*, a measure is “relating to” when it reflects “a close and genuine relationship of ends and means” and it is not “disproportionately wide in its scope and reach in relation to the policy objective of protection and conservation”.¹⁵⁷

Will energy- and carbon-related BAMs pass the “relating to” test established by the AB? The answer requires the analysis of the relationship between an ‘end’, which is a policy objective the government aims to achieve, and a ‘means’, which is a type of measure being employed to achieve the objective. Let us assume that the public policy objective of Switzerland is to reduce emissions for the sake of mitigation of climate change. Therefore, a measure, which puts carbon restrictions on imports, seems to accurately reflect a close and genuine relationship between an ‘end’ and a ‘means’.¹⁵⁸

The question might however arise with respect to the term “exhaustible”. Even those measures which have a relationship to the conservation of natural resources may raise the question of whether the natural resources they aim to protect are exhaustible or not. In *US-Gasoline*, clean air was found to be an exhaustible natural resource. The logic behind the panel’s conclusion was that clean air has a value, and hence it is a resource; the resource is natural, and despite the fact that it is a renewable resource, it is depleted, and hence it is exhaustible.¹⁵⁹ The climate can also be viewed in terms of air quality, as it is usually defined as the average weather, *i.e.* atmospheric conditions over longer periods of time.¹⁶⁰ Moreover, changes in the climate lead to the depletion of other exhaustible natural resources, such as forests, fisheries etc. Therefore, exhaustibility of climate safe for biodiversity and life on the planet can also be viewed from the perspective used by the panel in the *US-Gasoline* case.

¹⁵⁵ This sub-section is largely based on Cottier et al. (2013), Gutachten zu den ökologischen Anforderungen an das Inverkehrbringen von Produkten, Rechtsgutachten erstattet dem Bundesamt für Umwelt (BAFU).

¹⁵⁶ Based on the recent WTO jurisprudence, particularly the *US-Tuna II (Mexico)* case, we are of the view that the resort to defence under GATT Article XX is not available for violations of provisions outside the GATT.

¹⁵⁷ *US-Shrimp*, AB report, paras. 136 and 141.

¹⁵⁸ This, however, cannot be said about carbon tax and emissions allowance rebates on exportation, as discussed below.

¹⁵⁹ *US-Gasoline*, panel report, para. 6.37.

¹⁶⁰ See IPCC (2007).

Finally, to be in line with the requirements of paragraph (g), a measure applied to imports must be “made effective in conjunction with restrictions on domestic production and consumption”. This is a requirement of even-handedness, which implies that domestic producers and/or consumers must share with foreign producers a burden of restrictions in the pursuit of a policy objective. However, it does not mean that domestic and imported products should be restricted equally.¹⁶¹ Therefore, even if a measure, applied to imports, were more trade-restrictive than measures applied to domestic products, the measure on imports would still fit within the scope of paragraph (g). To meet this requirement for BAMs is not a problem, as BAMs are imposed in parallel to restrictions on domestic products. That being said, energy- and carbon-related BAMs seem to fit well within the scope of paragraph (g) of Article XX. It should be noted that justification might also be sought under paragraph (b) of Article XX as measures “necessary to protect human, animal or plant life or health”. This exception clause can be invoked by Switzerland for justification of an input-based energy tax levied on imports based on the amount of electricity consumed in the production process. The primary aim of this tax is not the mitigation of climate change but the phase-out of nuclear energy and its substitution with alternative energy sources. In this case, Switzerland may argue that the imposition of the tax was necessary to protect human, animal or plant life or health, as the tax facilitates a phase-out of nuclear energy and thus contributes to the prevention of future technogenic disasters like Chernobyl and Fukushima.

To fall under paragraph (b) of Article XX, a measure must be deemed to be necessary. Passing the necessity test under paragraph (b) of Article XX is more difficult than passing the “relating to” test under paragraph (g). The evaluation of necessity of a measure involves a process of weighing and balancing a series of factors, including the contribution by the measure to the pursued objective, the importance of the common interests or values protected by the measure, and the existence of a reasonably available alternative measure, which is less trade-restrictive.¹⁶² Once a measure has fallen within the scope of the paragraphs, it would also have to satisfy the conditions of the chapeau of Article XX.¹⁶³ The chapeau requires that a measure does not constitute “a means of arbitrary or unjustifiable discrimination between countries where the same conditions prevail, or a disguised restriction on international trade”.

When looking at whether a measure constitutes an arbitrary or unjustifiable discrimination or a disguised restriction on trade, a panel would be likely to look at both the design of the measure and the manner in which it is implemented.¹⁶⁴ In simple terms, the rule of the chapeau that prohibits arbitrary discrimination “between countries where the same conditions prevail” requires differentiation in the design and the implementation of a measure between countries where conditions are not the same. The conditions meant here are policies imple-

¹⁶¹ *US-Gasoline*, AB report, p. 21.

¹⁶² *Korea-Various Measures on Beef*, AB report, para. 164; *Dominican Republic-Imports and Sale of Cigarettes*, AB report, para. 70.

¹⁶³ *US-Gasoline*, AB report, p. 22.

¹⁶⁴ *US-Gasoline*, AB report, p. 22; *US-Shrimp*, AB report, paras. 149 and 160; *US-Shrimp (Article 21.5 – Malaysia)*, AB report, para. 140.

mented by exporting countries with respect to a policy objective pursued by an importing country, the situation in exporting countries regarding the risks addressed by a policy of the importing country, and even the level of economic development of countries.¹⁶⁵ Importantly, where discrimination between countries with the same conditions exists, the reasons for such discrimination should have a link to the objective reflected by a paragraph of Article XX.¹⁶⁶ If, for instance, an exporting country enacts strict carbon legislation in the form of an ETS or a carbon tax system, which gives grounds to believe that it makes a real contribution to the emissions reduction objective, Switzerland should exclude products imported from that country from coverage by a BA scheme. This requirement of the chapeau is also likely to oblige a country to exclude products imported from the least-developed countries from import coverage by a BA scheme.

Furthermore, it is important that a measure being defended under Article XX does not have a coercive effect on domestic policies of exporting countries. The conditions of the chapeau were met by the US import ban on shrimp caught by fishing methods that killed dolphins only after the US changed its measure so that it no longer required, from trading partners, the adoption of “essentially *the same* program” on the conservation of turtles but just “a program *comparable in effectiveness*” to the US one. In the view of the AB, it then allowed “for sufficient flexibility in the application of the measure so as to avoid ‘arbitrary or unjustifiable discrimination’”.¹⁶⁷ This means, for example, that Switzerland should not require from its trading partners for the exclusion from the import coverage the adoption of the same type of ETS, but should instead accept exporting countries’ own climate policies if they are comparable in effectiveness with measures taken by Switzerland.

Also, the AB found the following characteristics of a measure to be essential for a successful defence. First, the implementation of a measure should reflect “basic fairness and due process”.¹⁶⁸ For instance, a measure should be administered in a transparent manner and there should be a reasonable length of time between the adoption of a measure and its coming into force, which should allow exporting countries to make certain adjustments to the importing country’s measure.¹⁶⁹ What “phase-in” period could be considered to be reasonable would depend on the type of measure, onerousness of the burden it presents for exporting countries, and the ability of exporting countries to adjust to a measure, *e.g.* adopting climate legislation, looking for alternative export markets, or upgrading their production standards to be able to avoid the application of a measure to their products.¹⁷⁰ In our opinion, the time period of 12-18 months between the adoption of a measure and its coming into force is likely to be viewed as reasonable.

¹⁶⁵ Quick (2000), p. 254; Pauwelyn (2007), p. 43.

¹⁶⁶ *Brazil-Retreaded Tyres*, AB report, para. 227.

¹⁶⁷ *US-Shrimp - Article 21.5*, AB report, para. 144.

¹⁶⁸ *US-Shrimp*, AB report, para. 181.

¹⁶⁹ *US-Shrimp*, AB report, para. 174.

¹⁷⁰ *US-Shrimp*, AB report, para. 174.

Secondly, it is important that a country, before introducing a measure, attempts to enter into negotiations with its trading partners with the aim to conclude an agreement on the subject regulated by the measure.¹⁷¹ Switzerland would have to make an attempt to negotiate the subject of BAMs bilaterally (for instance, in the context of FTA negotiations), or initiate negotiations at a multilateral forum (for instance, in the UNFCCC or the WTO). Only when such negotiations fail, may Switzerland proceed with the imposition of BAMs unilaterally. All of these nuances of the chapeau's requirements should be taken into account when designing and implementing energy- and carbon-related BAMs.

Finally, a crucial question regarding the GATT consistency of energy- and carbon-related BAMs is whether a country would be able to defend a measure that would target production activities causing emissions on the territory of other countries. In *US-Shrimp*, the AB opined that Article XX exceptions could be available for measures with extraterritorial jurisdiction. The AB held as follows:

“conditioning access to a Member's domestic market on whether exporting Members comply with, or adopt, a policy or policies unilaterally prescribed by the importing Member may, to some degree, be a common aspect of measures falling within the scope of one or another of the exceptions (a) to (j) of Article XX.”¹⁷²

However, for an extraterritorially applied measure to pass the test under Article XX(g) of being viewed as an “exhaustible natural resource”, there should be a sufficient nexus between the situation happening in exporting countries and the risks for the importing country introducing the measure.¹⁷³ The question is whether an energy- or carbon-related BAM, which is aimed at preventing carbon leakage, i.e. the increase of emissions, for instance, in China, could be viewed as a measure having a sufficient nexus with the risks for Switzerland. One may argue that the extraterritorial application of a measure is justifiable on the grounds of the need to protect climate as a global commons.¹⁷⁴ Climate change is acknowledged to be the issue of common concern of humankind in the UNFCCC.¹⁷⁵ Indeed, climate change caused by emissions resulting from production affects not only Chinese but also the Swiss.

Whether this argument will have weight in the decision of a WTO adjudicative body is uncertain. First of all, despite views¹⁷⁶ that the WTO's set of rules constitutes an open legal system linked to all other sets of norms of public international law, WTO adjudicative bodies have always been reluctant to judge on compliance of measures with the norms of other international agreements. It is thus not certain that the principle of common concern of humankind with respect to climate change, which has a declarative character under the UNFCCC, will be taken into consideration.

¹⁷¹ *US-Shrimp*, AB report, para. 171, footnote 174.

¹⁷² *US-Shrimp*, AB report, para. 121.

¹⁷³ *US-Shrimp*, AB report, para. 133.

¹⁷⁴ Cottier (2012).

¹⁷⁵ See the Preamble to the UNFCCC.

¹⁷⁶ See e.g. Pauwelyn (2003), p. 37, Cottier and Oesch (2005), p. 513.

As regards the export-side BA of energy and carbon taxes and emissions allowance requirements, it is unlikely that their justification will be possible under GATT Article XX. First, we are of the view that it will not be possible to invoke GATT Article XX for justification of violations of provisions of the ASCM.¹⁷⁷ Second, while such exports rebates, as discussed above, run the risk of being found to be a prohibited export subsidy not justifiable under GATT Article XX, they may also preclude justification of the import-side BAMs. Hufbauer, Charnovitz and Kim explained this as follows:

“Although GATT Article XX is not directly relevant to whether a BTA for outward shipment is an export subsidy, the rebate of an energy tax for exports could undermine the Article XX environmental justification for applying the BTA to imports. For example, consider how a panel might have appraised the US shrimp import ban if US law had allowed shrimp caught without turtle excluder devices to be exported by the United States. In those circumstances, the import ban would have appeared as arbitrary or unjustifiable discrimination”.¹⁷⁸

Indeed, giving rebates of taxes on energy and carbon, which are actually costs of emissions, does not seem to make any sense from the perspective of climate policy, which seeks to put the costs on emissions, unless a high risk of carbon leakage if not the rebates are not given can be proven. Consequently, export rebates of energy and carbon taxes and emissions allowance requirements are likely to be found inconsistent with WTO law and they may exclude the possibility that import-sides BAMs could be justified under the environmental exceptions of the GATT.

Experts view this as a significant deficiency of the WTO legal framework, given the economic benefits of the symmetrical application of energy- and carbon-related BAMs to imports and exports from the perspective of fully addressing competitiveness concerns of developed countries' industries, addressing the trade interests of developing countries and achieving a high level of global efficiency in general.¹⁷⁹

Due to these limits of BAMs, Switzerland may consider the application of carbon tariffs to imports as an alternative trade policy tool to combat carbon leakage and stimulate emissions reductions by other countries.¹⁸⁰ Different tariff rates can be applied depending on how products are produced. This measure based on PPMs will also most likely need justification under GATT Article XX. However, as it does not involve export rebates, it may be easier to justify.

¹⁷⁷ It should be noted that despite clear textual support of the unavailability of the general exceptions under GATT Art. XX for defense of violations under the ASCM, absent a clear ruling of the Appellate Body on this point, it still remains a disputable issue among legal scholars.

¹⁷⁸ Hufbauer, Charnovitz and Kim (2009), p. 69.

¹⁷⁹ Mattoo *et al.* (2009), pp. 14-15.

¹⁸⁰ Cottier, Nartova and Shingal (2011).

Key findings

Energy- and carbon-related BAMs will most likely fall within the scope of paragraph (b) of GATT Article XX as measures “necessary to protect human, animal or plant life or health” or paragraph (g) of GATT Article XX as measures “relating to the conservation of exhaustible natural resources”. To fall under paragraph (b) of Article XX, a measure must be deemed to be necessary. Passing the necessity test under paragraph (b) of Article XX is more difficult than passing the “relating to” test under paragraph (g). However, their chances of being justified under GATT Article XX will largely depend on the ability of measures to meet the requirements of the Chapeau of the article. When imposing such BAMs on imports, Switzerland should take into account conditions in other countries. It means that a measure should be flexible enough to exclude imports from countries that pursue emissions reduction policies no matter in what form, and exclude imports coming from least-developed countries. Furthermore, prior to the imposition of BAMs, Switzerland would have to make an attempt to negotiate the subject of BAMs with its trading partner, either bilaterally (for instance, in the context of FTA negotiations), or to initiate negotiations at a multilateral forum (for instance, in the UNFCCC or the WTO). Only when such negotiations fail, may Switzerland consider the imposition of BAMs unilaterally.

Export-side BA of energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements cannot be justified under GATT Article XX, as, in our view, it will not be possible to invoke GATT Article XX for justification of violations under the Agreement on Subsidies and Countervailing Measures. Further, they are likely to be viewed as being contrary to the climate policy objective of emissions reduction and, consequently, their application in parallel to import-side BAMs may preclude justification of import-side BAMs under GATT Article XX.

5 Basic enforcement conditions of BAMs¹⁸¹

This section discusses legal issues arising from the implementation of carbon-related BAMs, as well as administrative hurdles and the necessary preconditions for the application of BAMs in relation to the new energy strategy and climate change mitigation policy in Switzerland. It particularly examines the optimal sector coverage for the purposes of a BCA scheme, various methods available for the determination of the adjustment level in connection with emissions costs for domestic industries, and available options for the use of revenues from BAMs. It concludes with a short summary of the assessment of administrative, practical and legal hurdles for the implementation of carbon-related BAMs in Switzerland.

5.1 Optimal sector coverage

Carbon-related border adjustment is associated with considerable administrative hurdles of implementation, which are primarily linked to tracing emissions in products and the related monitoring, reporting and verification procedures. The calculation and certification of the carbon footprints of traded products will impose high financial, material and administrative costs on both customs authorities and companies covered by BAMs in importing and exporting countries.¹⁸² While it is desirable for the effective prevention of carbon leakage to have a precise BAM scheme embracing all emissions, such a scheme will not be feasible from the cost-effectiveness perspective.¹⁸³

BA only for upstream sectors

Due to high administrative costs, the sectorial coverage has to be reduced to a manageable number of sectors.¹⁸⁴ BAMs should apply to products from five or seven of the most carbon-intensive sectors. These sectors should be those with a real risk of carbon leakage (e.g. steel, aluminium, etc.).

According to WTO rules on border adjustment on both importation and exportation, all products subject to BAMs should be products that are subject to a corresponding internal measure in the domestic market. Yet, the reverse side of this rule does not need to hold true for BAMs on importation. In other words, not all the products that are subject to the corresponding internal measure must be included in the import-side BA scheme. This implies that Switzerland can choose to impose an import BTA or an importer allowance requirement only on a selected number of products/sectors embraced by the Swiss energy and carbon tax system or the CH ETS, while other sectors embraced by the energy and carbon tax system or the

¹⁸¹ This section draws on K. Holzer (2013 forthcoming), WTO Compliance of Carbon-related Border Adjustments: The case of trade in goods, Edward Elgar.

¹⁸² Persson (2010), pp. 12-18.

¹⁸³ Persson (2010), p. 19.

¹⁸⁴ Biermann *et al.* (2003), p. 39.

ETS can be left outside the border adjustment scheme. However, when it comes to export-side BA, all domestic sectors embraced by the internal tax system have to be eligible for export rebates.

Furthermore, because of difficulties in tracing emissions in products, it would be reasonable to apply carbon-related BAMs to primary products rather than to high value-added goods produced from primary products, inputs and parts originating from many different firms and from many different countries. Moreover, to further simplify the problem of accounting for emissions among the large number of individual firms and to embrace emissions sources as fully as possible, it might be expedient for an ETS or a carbon tax and a corresponding BA scheme to cover only suppliers of fossil fuels and electricity. The simplest BA scheme would thus be the one with the BAMs imposed only at an upstream point (e.g. a petroleum refinery terminal).¹⁸⁵

The application of BAMs only to primary products would however have its own drawbacks. On the one hand, limiting the BA coverage only to primary products will definitely make tracing emissions in products easier. On the other hand, it will make border adjustment a less effective tool for achieving the objective of emissions reduction, given that the lion's share of emissions are contained in high value-added products (e.g. cars made of steel and plastic components).¹⁸⁶ Moreover, limiting BA to raw materials will put domestic producers of high value-added products at a competitive disadvantage compared with their foreign competitors on both the internal and world markets.¹⁸⁷ There is therefore a trade-off between the practical feasibility of a BA scheme and its environmental integrity and economic expediency.

There is clearly a need to develop an international standard for selection of sectors for the purposes of a carbon-related BA scheme. So long as such an international standard is not yet established, recommendations of experts can offer useful guidance. For instance, the government could use specific eligibility criteria with respect to the burden of emissions costs (e.g. a threshold for emissions costs at two per cent of the value of the product) and with respect to the trade exposure of an industry.¹⁸⁸

Moreover, border adjustments could be applied only to those products whose carbon footprint is above a certain minimum threshold.¹⁸⁹ It should be mentioned that a percentage threshold based on the contents of final products was included in the design of the US Superfund BTA. The threshold was not discussed by the panel in the *US-Superfund* case. However, to the extent that the threshold would ease the tax burden on imports, it will add legitimacy to a BTA.

¹⁸⁵ Saddler, Muller and Cuevas (1996), p. 44. See also Kasterine and Vanzetti (2009), p. 92 ff.

¹⁸⁶ Izard, Weber and Matthews (2010), p. 10.

¹⁸⁷ Cosbey (2008), p. 25.

¹⁸⁸ Saddler, Muller and Cuevas (2006), p. 43.

¹⁸⁹ Genasci (2008), p. 36.

BA on products and not on installations

There is an important aspect of the CH ETS that has to be considered when determining the sectorial coverage by an import-side BA scheme. Like the EU ETS, the CH ETS covers installations (i.e. firms) but not industries or products. To be in compliance with the national treatment obligation, the list of products subject to a BTA must correspond to the list of products subject to the requirement under the CH ETS in the Swiss market. In other words, a BAM can only be applied to those products that are produced by firms with emissions reduction obligations under the CH ETS. At the same time, not covering all products from a sector leaves the problem of carbon leakage incompletely addressed.¹⁹⁰ As mentioned above, there is a trade-off between the legal and practical feasibility of a BAM and its environmental and economic efficiency.

BA of indirect costs is not possible

From an economic point of view, a country is faced with a dilemma: to adjust only direct costs of emissions reductions or to go further and adjust also indirect costs of emissions reductions. The adjustment of indirect costs would include, for example, the increased price of electricity or of other inputs resulting from the participation of energy-generation facilities and primary industries in an ETS. One has to bear in mind that for some industries indirect emissions costs might constitute a significant portion of their general production costs. Therefore, to create a truly level playing field, a country would need to adjust the increased price of electricity for domestic producers as well.¹⁹¹

However, adjustment of indirect costs of emissions reductions faces practical and legal obstacles. First, it is practically impossible to precisely calculate indirect costs. Apart from the calculation of emissions costs paid by energy suppliers, a proper calculation might require an assessment of the degree to which these costs have been passed on to energy consumers taking into account the amount that has been absorbed by suppliers.¹⁹² Second, the inclusion of indirect costs in the BA scheme would run afoul of WTO rules on border adjustment, as an increase in electricity costs or in the costs of inputs is neither a tax nor a charge imposed by the government.¹⁹³ Consequently, to refund the increased costs to domestic producers on exportation would be considered to be a prohibited export subsidy.

The question also arises of the stage of the production process at which emissions should be accounted for. If emissions are accounted for not only for the production process but during the entire life cycle of a product (inputs, production process, transportation, consumption, and waste disposal), the carbon footprint and hence the BTA levied on it would be much higher. However, accounting for emissions at only one stage of the product's life cycle usually does

¹⁹⁰ Quick (2009), p. 355.

¹⁹¹ Genasci (2008), p. 38.

¹⁹² Saddler, Muller and Cuevas (2006), p. 44.

¹⁹³ Genasci (2008), p. 38 ff.

not give a true representation of the carbon-intensity of a product. The mere fact that biofuels are used in the production of a product cannot guarantee by itself that the product has a low carbon footprint.¹⁹⁴

5.2 Determination of adjustment level

Tracing emissions in final products is a complex technical and methodological endeavour. Embedded carbon is not physically present in the product and can therefore only be traced if relevant information is provided. The quality of such information varies significantly and cannot be entirely reliable due to the fact that there is a wide range of technologies and different patterns of industrial consumption of energy and fossil fuels around the world.¹⁹⁵ For instance, emissions embodied in a ton of steel of the same physical quality can vary substantially depending on the energy source used in its production.¹⁹⁶ It depends, for example, on whether the steel was produced from scrap or raw ore and in coke blast furnaces (i.e. with high CO₂ emissions) or cyclone converter furnaces without intermediary pig iron production (i.e. with low CO₂ emissions).¹⁹⁷ Various technological peculiarities might further complicate the tracing of emissions. Concerning the calculation of emissions in the coupled production (e.g. when slag is produced together with steel in the blast oxygen furnace), the question arises of how to differentiate between coupled products in terms of emissions released during production (e.g. how much of the emissions from steel production are to be attributed to slag production and how much would be attributed to steel alone).¹⁹⁸

Due to the globalization of economic processes, a final product is usually assembled from different parts and inputs including raw materials originating from different countries. Consequently, the calculation of the BTA rate or the number of allowances due for submission on importation could be seen as subjective or discriminatory. International organisations and some governments at national level undertake the standardization of carbon accounting methodologies. For instance, while the French government has set sustainability objectives in the retail sector, the UK government is developing pilot methodologies for carbon accounting through its Carbon Trust.¹⁹⁹ The Greenhouse Gas Protocol is a standard for accounting and reporting of GHG emissions by companies. It was developed jointly by the World Business

¹⁹⁴ IIFT (2010), pp. 19-20.

¹⁹⁵ Zhang (2009), p. 83.

¹⁹⁶ It is impossible to determine the carbon content of energy taken from the grid. The same grid can transmit energy generated emitting no carbon (solar, hydro, wind etc.), energy generated in a manner that releases small amounts of GHGs (oil and gas) and energy generated with substantial GHG emissions associated with it (coal). See McLure (2011), footnote 111.

¹⁹⁷ Therefore, adjustments based on carbon footprints are more feasible for homogeneous products than for heterogeneous products. See Dröge (2009), p. 42.

¹⁹⁸ Ismer and Neuhoff (2008), p. 7.

¹⁹⁹ Kasterine and Vanzetti (2009), p. 102.

Council for Sustainable Development and the World Resources Institute.²⁰⁰ Carbon accounting and reporting standards are also being developed by the ISO.²⁰¹

There are two ways to determine the amount of payment due at the border. One the one hand, it can be based on the actual carbon footprint of a specific product demonstrated by an importer, on the other hand, on the estimation of a figure based on a domestic or a foreign benchmark.²⁰²

Based on the actual carbon footprint of the product

If it is up to the importer to provide information on the carbon footprint of a product, the question is how to verify the amount of emissions released during the production process abroad. This might lead to a plant-by-plant determination of carbon footprints under an accredited verification process, which would be complex to handle administratively.²⁰³ In developing countries, there are currently no registries of facility-level emissions.²⁰⁴

The obligation imposed on importers to provide information on the GHGs emitted during the production of carbon-intensive products, could be seen as a forbidden discrimination under GATT, as it is imposed on foreign producers/importers only, while domestic producers are not subject to the same requirement.²⁰⁵ Though not examined by the GATT panel, such a requirement on importers was criticized by the parties to the *Superfund* dispute:

“Canada and the EEC noted that ... the importer would benefit from the normal rates only by providing the Secretary with sufficient information to determine the appropriate level of tax. Domestic producers were not subjected to such a requirement. Given the complexity of the production processes, the fact that proprietary information may be involved and the wide range of products affected, the additional administrative burden imposed on importer could place foreign producers at competitive disadvantage relative to producers in the United States”.²⁰⁶

Based on the benchmark methods

If it is the importing country that determines the carbon footprint, it will use its own methodology to do so. In order not to discriminate against imported products, Ismer and Neuhoﬀ propose that the determination of the level of border adjustments should be done by assuming

²⁰⁰ Companies are currently using this standard to publicly report their GHG emissions to their investors and stakeholders. See Saddler, Muller and Cuevas (2006), p. 44.

²⁰¹ ISO (2006).

²⁰² Pauwelyn (2009), p. 14.

²⁰³ Cosbey (2008), p. 26.

²⁰⁴ Cosbey (2008), p. 26.

²⁰⁵ Doelle (2004), p. 99. The information on domestic emissions in sectors/installations is furnished before an ETS is introduced or at the beginning of every further phase of an ETS.

²⁰⁶ *US-Superfund*, GATT panel report, para. 3.2.14.

that the product was made by the best available technology (BAT).²⁰⁷ The BAT means the use of a technology with the lowest level of emissions, and which has a significant world market share, as a benchmark for determining a border adjustment level. Another suitable benchmark is the predominant method of production (PMP), which means the method of production used by the majority of producers in a given sector. The technological standards of BAT or PMP could be elaborated by an independent body on the basis of information obtained from industries.²⁰⁸ It seems fair to presume that most of the products produced using such low-carbon technologies would originate in developed countries. As a consequence, if a border adjustment level is fixed based on the emissions level of a BAT or PMP, imports from developing countries would in practice most probably be taxed based on a level of emissions which is lower than the actual emissions released during the production process. For this reason, one can assume that these methods would not lead to a violation of the NT principle,²⁰⁹ and would have the advantage of demonstrating the non-protectionist nature of the adjustment. Furthermore, a verification of emissions from abroad, which is a sensitive issue related to extraterritorial jurisdiction, could be avoided.²¹⁰

The assumption of a predominant method of production as a basis for the calculation of a border tax was accepted by the GATT Panel in the *Superfund* case²¹¹ as not being in violation of the NT principle under GATT Article III:2, first sentence.²¹² The US Superfund Act allowed, if the importer failed to provide information on the chemical inputs of products, definition of the taxation rate on chemicals as being equal to the one to be imposed if the product were produced using the PMP.²¹³ The calculation on the basis of a PMP of taxed inputs of a final product for border adjustment purposes was later applied under the US Ozone-Depleting Chemicals (ODC) Tax.²¹⁴ However, one should bear in mind that a tax applied in connection with the production process of ODCs was rejected internationally. The parties to the Montreal Protocol found it inefficient, methodologically unfeasible and administratively burdensome.²¹⁵ The reasons put forward were that i) taxing ODCs using PPMs would have involved wide-

²⁰⁷ Ismer and Neuhoff (2004), pp. 15-16; Ismer and Neuhoff (2007), pp. 147-148, 155.

²⁰⁸ It can be determined either within the importing country or it can be the BAT or PMP used globally. See Genasci (2008), p. 37.

²⁰⁹ Ismer and Neuhoff (2004), p. 15.

²¹⁰ Ismer (2010), p. 221.

²¹¹ WTO (2009), p. 102.

²¹² *US-Superfund*, GATT panel report, paras. 5.2.9-5.2.10.

²¹³ *US-Superfund*, GATT panel report, para. 2.6. Alternatively, if importers could not provide sufficient information on the chemical inputs of their products and a determination of inputs' content was not made based on the predominant method of production, they would have had to pay a penalty tax of 5% which was significantly higher than the tax imposed on like domestic chemicals. This penalty tax rate might have run afoul of national treatment provisions of GATT Article III, but it has never been used.

²¹⁴ The ODC tax has been in place in the US since 1989 and no other WTO Member has complained so far. Yet, this might have a quite simple explanation: the tax on ODCs comprises only a very small percentage of the price of the final product. Hoerner and Muller (1996), p. 36.

²¹⁵ Cosbey (2009), p. 23.

spread coverage of final products, that ii) the amount of ODCs used as a basis for the tax would have been very small, and iii) that tracing ODCs would have posed a big technical challenge.²¹⁶ Based on the Montreal Protocol, it might be reasonable to abandon the idea of calculating embedded carbon for border adjustment purposes.²¹⁷ However, given that climate stabilization directly correlates with the reduction of energy consumption and the abatement of emissions in the production process, which are not physically present in final products, there seems to be no alternative to carbon footprint calculations.

Setting an adjustment level equal to the average level of emissions in a sector in the importing country is another approach to the calculation of a carbon level of adjustment, which was followed in the EU FAIR proposal on the inclusion of imports in the EU ETS and which is used for the distribution of emissions allowances to airlines under the EU ETS.²¹⁸ The number of emissions allowances which importers are required to submit at the border equals the level of emissions released on average during the production of these products in the EU, multiplied by the quantity of imported products. The average level of emissions by sectors in the EU is determined based on obligatory and independently verified reports from installations on the emissions released in the production of their goods. In addition, this average amount is adjusted by the average number of allowances given for free, based on the output in the sector. Furthermore, imports from developing countries get a “discount” on the amount of emissions allowances due pursuant to the UNFCCC principle of common but differentiated responsibilities.²¹⁹ The adjustment level based on the average level of emissions will be higher than the level of BAT but can be either higher or lower than the level of emissions under the PMP.²²⁰

All of the aforementioned benchmark approaches are open to criticism. Abbas doubts that border adjustments calculated on the basis of BAT are legally acceptable: there is no consensus on what constitutes the best available technology at the national level, let alone at the international level.²²¹ The Indian Centre for WTO Studies points out that an averaging system applied to emissions calculations would inevitably punish foreign producers who produce more efficiently and emit less than the average and would therefore discourage them from

²¹⁶ Wooders and Cosbey (2010), p. 14.

²¹⁷ Cosbey (2009), p. 24.

²¹⁸ See paras. 2-3 of Art. 10 (c) of the 14th version of draft proposal for a Directive amending ETS Directive, dated 10.12.2007, and Art. 3 of Directive 2003/87/EC (EU ETS Directive).

²¹⁹ With respect to the inclusion of aviation in the EU ETS, a benchmark for the distribution of allowances is calculated using the EU airlines average carbon emissions during the 2004-2006 period. The amount of allowances distributed to EU and foreign airlines (both free and through auction) is 97% of that benchmark in the first year, 2012, with the percentage becoming smaller in the following years. See Art. 3 of Directive 2003/87/EC (EU ETS Directive).

²²⁰ Holzer and Shariff (2012), p. 250.

²²¹ Abbas (2008), p. 9.

shifting to cleaner technologies. These efficient foreign exporters could complain that their products are taxed in excess of like domestic products in the importing country.²²²

Importers should have the possibility to attest to the actual carbon footprint in products

When a benchmark method for defining the BA level is used, it is important to give foreign producers/importers the possibility of refuting amounts of emissions estimated under benchmark methods.²²³ This will help to avoid an allegation of discrimination against imported products. Providing the opportunity to demonstrate actual emissions of products will also give an incentive for foreign producers to reduce their emissions.²²⁴ Yet, as discussed above, the mere obligation to furnish information on actual emissions might by itself be found to constitute a violation of the non-discrimination principle.

5.3 Recycling of revenues from carbon-related BAMs

Revenues that the Swiss government will receive from the imposition of energy taxes, carbon taxes and distribution of emissions allowances, as well as their related BAMs, can be recycled (i.e. redistributed) in different manners.²²⁵ First, tax revenues could be used to implement fiscal reform in the country, which would result in the decrease of other taxes (lowering of income taxes, corporate taxes etc.). In this way taxes on environmental “bads” (carbon) would be used to decrease taxes on economic “goods” (capital, labour etc.). The state will not lose its revenues, as the total sum of budget revenues will remain the same. But the tax shift from labour and capital to emissions will be crucial to surmount public and business opposition to energy and carbon taxes.²²⁶ There are basically no WTO constraints to this way of recycling revenues from energy and carbon taxes, emissions allowances and their BA on importation.

Second, tax and BTA revenues can be used as “compensation measures” to those who are most affected by these taxes (e.g. households). Tax revenues would be recycled to low-income families to compensate for increases in energy prices due to energy and carbon taxes.²²⁷ They can also be used to ease unemployment for those especially hurt by the transition to a low-carbon economy. Tax revenues can also be paid back to the firms that are subject to energy and carbon taxes or emissions allowance requirements. Recycling of revenues to the affected firms can either be output-based or based on firms’ investments in low-carbon tech-

²²² IIFT (2010), p. 21.

²²³ Ismer (2010), p. 221.

²²⁴ Genasci (2008), p. 37.

²²⁵ Baranzini, Goldemberg and Speck (2000), p. 400.

²²⁶ Baranzini, Goldemberg and Speck (2000), p. 400.

²²⁷ Saddler, Muller and Cuevas (2006), p. 32.

nologies.²²⁸ This will not only address competitiveness concerns of domestic producers and obviate the need for BAMs, but will also stimulate innovations in low-carbon technologies. Yet, recycling of tax revenues to domestic firms is likely to violate WTO rules on subsidies.

Finally, tax and BTA revenues can be “earmarked”, i.e. spent on environmental programmes. This method of the use of the revenues will be most consistent with WTO law, especially when a measure will need justification under GATT Article XX. For instance, the revenues could be used to finance various climate change mitigation and adaptation programmes, including funding of the Adaptation Fund of the Kyoto Protocol or financing the deployment of clean technologies and making investments in alternative energy sources, especially in developing countries. This would serve as evidence that BAMs are applied not for the sake of protectionism but with the objective of mitigating climate change.

Key findings

Because of the considerable administrative hurdles of implementation, sectorial coverage by a BA scheme should be reduced for practical reasons to five to seven of the most carbon-intensive sectors, e.g. power generation, steel, aluminium, cement, paper etc. However, there is a trade-off between the administrative feasibility of a BA scheme and its environmental integrity and economic expediency.

All products subject to BAMs should be products which are subject to a corresponding internal measure in the Swiss market. A BA scheme can only cover those products from a sector, which are produced by firms participating in the CH ETS, and only at the stage of production, which is covered by the CH ETS.

Determination of the level of border adjustment can be based either on the actual carbon footprint of a specific product demonstrated by an importer or on estimated figures, based on a domestic or foreign benchmark. A requirement for importers to provide information on the GHGs emitted during the production of carbon-intensive products could itself be subject to compliance with non-discrimination rules of the WTO Agreement. As regards the benchmark methods, the most WTO-compliant ones seem to be benchmarks based on the level of emissions under the best available technology and under the predominant method of production. If a border adjustment level is fixed based on the BAT or PMP methods, imports, especially from developing countries, would most likely be taxed based on a level of emissions that is lower than their actual carbon footprint. Thus, these methods of determining the adjustment level are less likely to lead to a violation of the NT principle. Given the risk of NT violation by all benchmark methods, it is important to allow importers to attest to the actual carbon footprint of imported products and refute the amount of emissions in imported products presumed under benchmark methods.

²²⁸ There is a proposal, for instance, to underwrite tax credits to firms that undertake low-carbon investments. See Courchene and Allan (2008), p. 64.

While recycling of revenues from energy taxes, carbon taxes, emissions trading and their import-side BAMs back to the affected domestic firms is likely to run afoul of WTO rules on subsidies, there are no obstacles from WTO law to the use of revenues from energy- and carbon related measures to carry out fiscal reform aimed at decreasing other taxes (income, corporate etc.). Yet, the method that will be most consistent with WTO law is the earmarking of BAM revenues, i.e. their allocation for climate mitigation and adaptation programmes.

6 Alternatives to BAM

Wie im Kapitel 3 gezeigt, können unilaterale klimapolitische Massnahmen die heimischen EITE-Sektoren in ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen und zu carbon leakage führen. Weiter ist bei einem klimapolitischen Alleingang mit heimischen Wohlfahrts-einbussen zu rechnen, welche indirekt auch negative Auswirkungen auf die Wohlfahrt anderer Länder haben können. Als Gegenmassnahme haben wir im Kapitel 3 Grenzausgleichsmassnahmen (BAM) auf ihre volkswirtschaftlichen Auswirkungen hin untersucht. Neben den BAM gibt es allerdings noch weitere alternative Massnahmen, welche dieselben Ziele adressieren können wie die BAM:

- Ausnahmeregelungen für emissions- und handelsintensive Sektoren: (Teil-)Befreiung von der Energie-/CO₂-Abgabe, allenfalls gekoppelt mit Auflagen zur Effizienzsteigerungen (bspw. im Rahmen von Zielvereinbarungen).
- *Kostenlose Zuteilung von Emissionsrechten* (sog. *output-based allocation* - OBA) im Rahmen eines (ggfs. sektoral beschränkten unilateralen) Emissionshandelssystems.

Eine detaillierte Diskussion zur Ausgestaltung dieser Alternativen wird hier nicht vorgenommen. Im Folgenden beschränken wir uns auf einen qualitativen Vergleich dieser beiden Alternativen (*Ausnahmen und OBA*) mit *BAM* anhand der folgenden Kriterien:

- „Schutz“ der Schweizer EITE-Sektoren
- Reduktion der Leakage Rate
- Wohlfahrtswirkung aus Sicht der Schweiz (Effizienzkriterium aus Sicht Schweiz)
- Wohlfahrtswirkung aus globaler Sicht (globales Effizienzkriterium)
- Internationale Verteilungswirkungen (Gerechtigkeitskriterium)
- Rechtliche Machbarkeit
- Machbarkeit aus Vollzugssicht

BAM, Ausnahme oder OBA? - Es gibt keinen klaren „Gewinner“

Die nachfolgende Abbildung zeigt die qualitative Bewertung der drei Massnahmen basierend auf den Vorarbeiten in Kapitel 3 (bezüglich BAM) und von Böhringer et al. (2012c) bezüglich der Einschätzungen zu den beiden anderen Massnahmen *Ausnahme* und *OBA*. Die Abbildung bewertet die drei Massnahmen unter der Annahme, dass die Massnahmen von der Schweiz als Reaktion auf eine unilaterale ambitionierte Klimapolitik eingeführt werden. Zu beachten ist, dass die Situation der Schweiz nicht gleich zu bewerten ist wie diejenige anderer Regionen und Länder (Sonderfall Schweiz mit sehr hohen inkorporierten CO₂-Emissionen in den importierten Vorleistungen für die EITE-Sektoren).

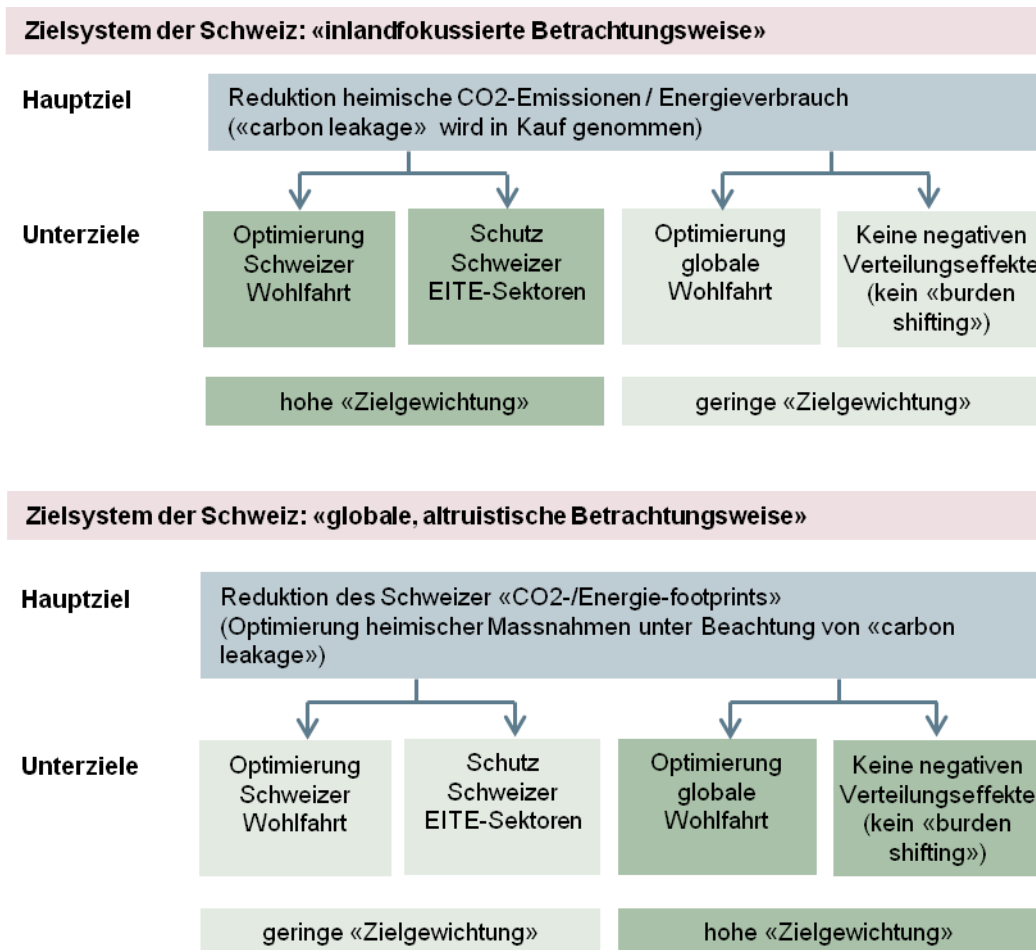
Abbildung 6-1: BAM, Ausnahmeregelung und output-based allocation (OBA) im Vergleich
Annahme: Schweiz führt BAM, Ausnahmen bzw. OBA ein

Bewertungskriterium	BAM	Ausnahme	OBA
„Schutz“ der Schweizer EITE-Sektoren	<p>---</p> <p>BAM kann i.d.R. die EITE-Sektoren schützen, nicht aber für den Sonderfall Schweiz</p>	+++	++(+)
Reduktion der Leakage Rate	+++	(+)	+
Wohlfahrtswirkung CH	<p>+</p> <p>BAM führt i.d.R. zu deutlichen Wohlfahrtssteigerungen. Bei einem realistischen Design und im bestehenden klimapolitischen Umfeld ist die Wohlfahrtswirkung beschränkt.</p>	-	(-)
Wohlfahrtswirkung global	-	○	○
Internationale Verteilungswirkungen	<p>-</p> <p>BAM führt zu einem problematischen „burden shifting“ der heimischen Klimakosten auf das Ausland. Für die Schweiz resultiert unter realistischen Annahmen kein massgebliches „burden shifting“</p>	○	○
Rechtliche Machbarkeit	<p>---</p> <p>Aufgrund int. Abkommen problematisch.</p>	+(++)	++
Machbarkeit aus Vollzugssicht	<p>---</p> <p>Präzise Ausgestaltung von BAM ist aufwendig.</p>	+(+)	-
		Erprobt, aber je nach Ausgestaltung bzw. Rückerstattungssystem mehr oder weniger aufwendig.	Kritische Grösse für einen funktionierenden Markt muss vorhanden sein (für CH problematisch, müsste näher abgeklärt werden)

BAM, Ausnahme oder OBA? – Die Wahl hängt von den Zielen ab

Welche flankierende Massnahmen bei einem unilateralen Vorgehen in der Klima- bzw. Energiepolitik angesagt sind, hängt von den anzustrebenden Zielen ab: Wird fokussiert auf die heimische Zielerreichung oder will die Schweiz ihren globalen Fussabdruck – unter Beachtung der Emissionen, die sie im Ausland verursacht – vermindern? Wird eine wohlfahrtsoptimierende Schweizer oder globale Sicht eingenommen? Welche globale Wohlfahrtsfunktion soll optimiert werden? Oder anders gefragt: Welches «burden shifting» soll vermieden werden? Da BAM, Ausnahmen und OBA unterschiedliche Auswirkungen haben in Bezug auf diese Zielsetzungen, müssen zuerst die Ziele formuliert werden, bevor die „richtige“ Wahl der Massnahme getroffen werden kann. Die nachfolgende Abbildung zeigt zwei mögliche Zielsysteme (Kombinationen oder andere Gewichtungen sind selbstverständlich auch denkbar).

Abbildung 6-2: Mögliche Zielsysteme der Schweiz



Im Folgenden wollen wir kurz diskutieren, welche flankierende Massnahme für die Schweiz bei den beiden Zielsystemen im Vordergrund steht.

Ausnahmeregelungen bei inlandfokussierter Betrachtungsweise

Bei der inlandfokussierten Betrachtungsweise setzt sich die Schweiz heimische Minderungsziele im CO₂- bzw. Energiebereich. Dieses Hauptziel will die Schweiz unter möglichst geringen Einbussen bei der Wohlfahrt und Beeinträchtigung der von den Inlandmassnahmen potenziell gefährdeten EITE-Sektoren erreichen. Die globale Wohlfahrt oder allfälliges «burden shifting» sind weniger relevant für die Bewertung der Inlandmassnahmen. Unter diesem Zielsystem sind die drei flankierenden Massnahmen BAM, Ausnahmeregelungen und OBU wie folgt zu bewerten:

- *BAM*: Die heimischen Wohlfahrtsgewinne durch BAM sind – in einem „realistischen“ Umfeld und einer als realisierbar betrachteten BAM-Ausgestaltung – zu gering im Hinblick auf die stark negativen Auswirkungen auf die EITE-Sektoren. BAM kann unter einem solchen Zielsystem in einem Umfeld, bei dem die EU ebenfalls klimapolitisch aktiv bleibt, für die Schweiz nicht empfohlen werden.
- *Ausnahmeregelungen*: Mit Ausnahmeregelungen können die EITE-Sektoren nachhaltig geschützt werden. Die Wohlfahrtseinbussen durch Ausnahmeregelungen dürften für die Schweiz nicht allzu gross sein, da die EITE-Sektoren nur einen kleinen Teil der CO₂-Gesamtemissionen bzw. des Energieverbrauchs ausmachen.
- *OBA*: OBA hat theoretisch leichte Effizienzvorteile gegenüber Ausnahmeregelungen. Diese Vorteile sind aber bei einer auf die EITE-Sektoren beschränkten Ausnahmeregelung nicht bedeutend. Weiter ist zu bemerken, dass die Schweiz für einen funktionierenden Zertifikatemarkt bei eng gefasster OBA auf die EITE-Sektoren zu klein ist. Erst bei einer sehr weit gefassten Sonderbehandlung des Industrie- und Dienstleistungssektors sind die OBA zu prüfen.

Globale, altruistische Betrachtungsweise: Wahl der Massnahmen offen – weiterer Forschungsbedarf

Bei einer globalen, altruistischen Betrachtungsweise will die Schweiz ihren globalen «carbon footprint» verringern, muss also carbon leakage in ihr Kalkül miteinbeziehen. Die Schweiz kann sich bspw. vornehmen, dieses Hauptziel auch noch unter einer möglichst geringen Beeinträchtigung der globalen Wohlfahrt und unter Vermeidung von problematischem «burden shifting» zu erreichen. In diesem Fall kann auf Basis der in diesem Bericht durchgeführten Modellsimulationen keine eindeutige Wahl der „besten“ flankierenden Massnahme für ein unilaterales Vorgehen der Schweiz getroffen werden. Dazu wären weitere Modellsimulationen unter der erwähnten Zielfunktion einer Verringerung des Schweizer «carbon footprint» nötig.

7 Summary and Conclusions

Political environment

The development of an emissions reduction system and the promotion of energy-efficiency of the Swiss economy under the Energy Strategy 2050 beg the question of the feasibility and the urgency of the introduction of carbon-related BAMs in Switzerland. So long as the price of carbon has not yet emerged, and a possibility for the Swiss firms to avoid paying for emissions exists under the existing exemptions from the CH ETS and the CO₂ tax system, there seems to be no necessity for BAMs.

As the experience of other countries shows, at present, when the carbon price has not yet really emerged, carbon leakage seems to be more of a political argument espoused by domestic industry lobby groups. Countries are cautious about introducing BCAs and they either hesitate to impose carbon restrictions on their domestic industries (e.g. the US) or prefer to use other policy tools for addressing competitiveness concerns of domestic industries under emissions constraints (e.g. the EU).

Question

Carbon leakage and competitiveness concerns and the related question regarding the expediency of BCAs are substantiated with the imposition of energy- and carbon-restrictions on various sectors of the Swiss economy, as planned under the “Lenkungssystem” for the period after 2020. A final decision on BCAs will have to be based on the analysis of *economic implications* of the measures, examination of *existing legal and administrative hurdles*, and comparison of BAMs with *available alternative tools of mitigation of carbon leakage and competitiveness effects*. Also, the potential role of BAMs as leverage to encourage exporting countries to join a multilateral system for CO₂ reductions needs to be taken into account in the overall assessment.

Legal feasibility of BAMs

Current international climate change legal framework

The current international climate policy legal framework of the United Nations Framework Convention on Climate Change does not provide for unilateral application of BAMs in connection with climate policy. Unilateral imposition of BAMs by Switzerland would therefore have to be guided by the country's obligations under the WTO Agreement and its FTAs with other countries. Since climate change policies are new and untested in international law to a large extent, the field is characterised by legal uncertainty and risks which need to be taken into account in shaping policies and in assessing the benefits they are likely to produce. The evolution of the law is still at a stage of trial and error and will not be fully shaped until some time in the future.

WTO/GATT legal framework

Carbon-related BAMs are not *a priori* illegal under WTO law, at least not for reasons exclusively related to their PPM-character. It is important that carbon-related BAMs do not discriminate against imports, and that they are in compliance with other relevant rules of the WTO. If they fail to comply with the rules, they have to meet the requirements of GATT Article XX for justification under the exceptions to the rules.

The legal analysis of this study focuses on four types of measures currently under consideration for implementation under the environmental tax reform in Switzerland: (1) an energy tax levied on demand for electricity or fossil fuels (the normal type of energy tax), (2) an energy tax levied on energy used as an input in the production process (the input-related type of energy tax), (3) a carbon tax, and (4) an emissions allowance requirement.

1. The analysis shows that *energy taxes* levied on demand for electricity or fossil fuels are eligible for border adjustment both on importation and on exportation. BTAs are normal international practice in compliance with WTO rules.
2. The law, however, is not settled when an energy tax is imposed on *energy used as an input* into the production of a product, and therefore is based upon a process and production method (PPM). The GATT panel in the *US-Superfund* case left the question open of whether or not the input, to which a BTA is applied, must be physically present in the final product. As long as the situation has not been clarified in WTO disputes or by interpretative decisions of WTO members, the application of a BTA of an energy tax levied on energy used as an input in the manufacture of the product remains risky and is potentially open to challenge.
3. The case of a *carbon tax* is similar. Although there are grounds to believe that a carbon tax will be considered to be an indirect tax eligible for border adjustment, as in the case of the input-related energy taxes, the final verdict is yet to be reached by WTO adjudicative bodies.
4. As regards the emissions allowances requirement, it cannot be excluded that it will be considered to be an internal regulation rather than a tax. Provided that PPM-based internal regulations fall within the scope of GATT Article III:4, emissions allowance requirements are eligible for BA on importation. As regards the export-side BA of internal regulations, since neither the GATT nor the ASCM contain provisions regulating this issue, the legal status of emission allowances for BA on exportation is open to debate. The question of the adjustability of emissions allowances requirements still awaits clarification by WTO adjudicative bodies or a decision of WTO members.

Consistency with WTO law depends on the design of BAM (MFN and NT)

The manner in which a BAM is applied is equally important in assessing consistency with WTO law. Two rules are particularly important in this respect: the most-favoured nation principle (MFN) and the national treatment principle (NT).

- The analysis of case law pertinent to the scrutiny of measures on compliance with the MFN principle under the GATT shows that energy- and carbon-related BAMs may pass

the test of consistency with the MFN obligation, provided that a WTO adjudicative body would accept the derogation of the MFN treatment on the basis of origin-neutral conditions, such as how-produced PPMs.

- The examination of compliance with the NT obligation leads us to the conclusion that energy- and carbon-related BAMs on importation will most likely fail to pass the test of non-discrimination against imports. The test under Article III:2, first sentence, presents the highest hurdle for a BTA of a carbon tax, an input-based type of energy tax, as well as of an electricity tax with differentiated rates depending on the source of energy. The requirement that the tax imposed on imports should not exceed the tax imposed on the like domestic products is likely to lead to a finding of discrimination against imported products if a BTA is imposed based on the energy or carbon footprints of products. At the same time, BA of an emissions allowance requirement (provided it qualifies as an internal regulation) may pass the non-discrimination test under GATT Article III:4, if the asymmetric impact approach is followed by a panel (i.e. the treatment of groups of products is compared and not the treatment of individual products) and if origin-neutral factors will be considered when the detrimental effects of a measure on imports are detected.

The case of import-side BAMs

Energy- and carbon-related BAMs on importation may be justified under the exceptions clauses of GATT Article XX. They will fall within the scope of paragraph (b) of Article XX as measures “necessary to protect human, animal or plant life or health” and/or paragraph (g) of Article XX as measures “relating to the conservation of exhaustible natural resources”. To fall under paragraph (b) of Article XX, a measure must be deemed to be necessary. Passing the necessity test under paragraph (b) of Article XX is more difficult than passing the “relating to” test under paragraph (g). However, prospects for the overall justification of BAMs under the GATT Article XX environmental exceptions largely depend on the ability of the measures to meet the requirements of the Chapeau of Article XX. When imposing energy- and carbon-related BAMs on imports, Switzerland will have to take into account conditions in other countries and make appropriate efforts to find negotiated solutions in international agreements, either multilateral or bilateral. It means that a measure should be flexible enough to exclude imports from countries that pursue emissions reduction policies, no matter what their form, and also to exclude imports coming from least-developed countries. The measure may thus be used primarily for purposes of political leverage.

The case of export-side BAMs

As regards the export-side BAMs, there is no obligation to apply import and export BAMs symmetrically. Switzerland will be free to decide whether to apply border adjustment of energy and carbon taxes and/or emissions allowances on exportation alone, to apply it coupled with BA of energy and carbon taxes on importation, or not to apply export-side BA at all. However, WTO consistency of export rebates of carbon taxes, input-related energy taxes, and remission of emission allowances on exportation is doubtful. Export-side border adjustment of such measures risks being qualified as a prohibited export subsidy.

Importantly, export-side BA of energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements cannot be justified under GATT Article XX, as, in our view, it will not be possible to invoke GATT Article XX for defence of violations (e.g. the case of export subsidy) under the Agreement on Subsidies and Countervailing Measures. Moreover, the export-side BAMs are likely to be viewed as being contrary to the climate policy objective of emissions reduction, and, consequently, their application in parallel to import-side BAMs may preclude justification of the latter under GATT Article XX.

The primary challenge for export BTAs of input-type energy taxes and carbon taxes in avoiding conflict with the WTO rules on subsidies relates to their ability to fall into the category of indirect taxes. If input-related energy taxes and carbon taxes qualify as direct taxes, or as taxes other than indirect taxes (e.g. a third category of taxes - taxes occultes), their adjustment on exportation will be considered to be an export subsidy prohibited under WTO rules. However, if input-related energy taxes and carbon taxes qualify as indirect taxes, they will be eligible for adjustment on exportation subject to the “not in excess” rule of the Note to GATT Article XVI and footnote 1 of the ASCM. In that case, the issue of a subsidy might nonetheless arise, where tax rebates or tax exemptions on exportation are given selectively only to certain sectors of the economy and not to all the sectors covered by the input-related energy or carbon tax system. Therefore, if export rebates or exemptions are planned to be given only to certain sectors of the economy, say, to the most carbon-intensive and trade-exposed ones, the application of domestic input-related energy and carbon taxes should, from the very beginning, be limited only to those sectors.

The probability is high that carbon-intensive and low-carbon products or energy sources qualify as like products under Article III GATT. To avoid rebates in excess of taxes levied, export rebates would have to be given at a rate that corresponds to the lowest level of emissions in the industry (e.g. based on the best available technology benchmark). This would reflect the lowest emissions costs paid, and, hence, the lowest rate of compensation.

It will be difficult for BA of input-based energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements to comply with the “not in excess” rule for export rebates of indirect taxes. First of all, administering such a BA scheme requires detailed information on the amount of taxes paid on energy inputs or amounts of emissions by domestic firms. Overcompensation on exportation may therefore easily happen. Second, to meet the “not in excess” requirement, tax rebates cannot be given to producers who benefit from tax or ETS exemptions. Remission of emissions allowances will definitely fail to meet the “not in excess” requirement under an ETS with free allocation of emissions allowances. But even if emissions allowances are distributed through auction, it will still be difficult not to “overcompensate”, given that allowances can be acquired from different sources, including at a secondary market with constantly fluctuating prices.

The export-side BTA of input-based energy taxes, carbon taxes and emission allowance requirements is at odds with the “polluter pays” principle and contrary to the climate policy objective of putting a price on emissions to stimulate emission reductions. The reimbursement of emissions costs not only discourages emission reductions, but also encourages the ex-

pansion of carbon-intensive production for exports. This is particularly true for Switzerland, a small country largely oriented towards export production. The counterargument to this is that the purpose of the measure is to prevent dislocation of industries dependent on export sales to countries that do not impose energy or carbon taxes or ETS requirements, and thus prevent carbon leakage. This is an environmental argument. To be credible, however, it should be based on evidence of the real risk of carbon leakage under such circumstances.

Conclusion on legal feasibility of energy- and carbon-related BAMs for Switzerland

The overall conclusion on legal feasibility of the application of energy- and carbon-related BAMs is that consistency of the measures with WTO law is still uncertain. The risk of a violation of WTO rules and of a complaint against such measures being brought in the WTO is high. Switzerland may be targeted upon introduction of these measures as a test case.

The primary question is whether a measure is eligible for border adjustment or not (see Scenarios I and II in Abbildung 7-1). The probability of justification is higher in the case of import-side BAMs.

Abbildung 7-1: Possible scenarios of legal scrutiny of border adjustment schemes for input-based energy taxes, carbon taxes and emissions allowance requirements in a WTO dispute

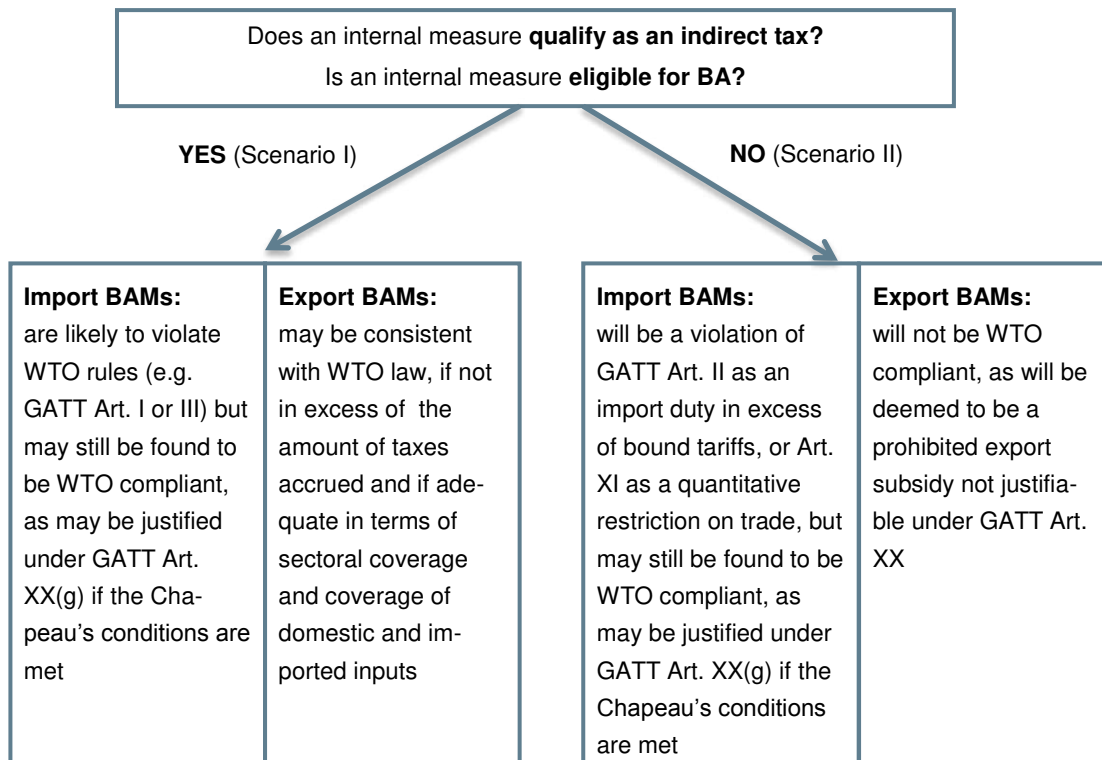


Abbildung 7-2 shows various possible designs of an energy- and/or carbon-related BA scheme for Switzerland and our assessment of their consistency with WTO law. The principal questions here are whether Switzerland introduces import- and export-side BAMs together, or it introduces only one-sided BA (i.e. only on exportation, or only on importation), and whether it applies export-side BA (i.e. export rebates of taxes/emissions allowance requirements) on both domestically produced and imported inputs, or only on domestically produced inputs, or only on imported inputs. Designs that may pass the test on WTO compliance are highlighted in green.

Abbildung 7-2: WTO compliance of various designs of BA scheme, provided that an internal measure is deemed eligible for border adjustment

	Import BA is introduced	Import BA is not introduced
<i>Export rebates are given on both domestic and imported inputs</i>	Import BAMs may face obstacles for justification under GATT Art. XX due to the parallel use of export BAMs. Export BA may be WTO compliant, if not in excess of the amount of taxes paid	Export BA will not be WTO compliant: it will be a prohibited export subsidy (will result in over-compensation, as taxes on imported inputs were not previously paid)
<i>Export rebates are given only on domestic inputs</i>	Import BAMs may face difficulties of justification under GATT Art. XX. Export BAMs will not be WTO compliant: it will most likely be a prohibited subsidy contingent on the use of domestic over imported goods under ASCM Art. 3.1(b)	BA scheme may be WTO compliant , if export rebates are not in excess of the amount of taxes paid.
<i>Export rebates are given only on imported inputs</i>	Import BAMs will have difficulties with being justified under GATT Art. XX. Export BAMs may be WTO compliant but not effective in preventing carbon leakage	Export BAMs will not be WTO compliant: will be a prohibited export subsidy (will result in over-compensation, as taxes on imported inputs were not previously paid)
<i>Export rebates are not given at all</i>	BA scheme may be WTO compliant , if BAMs on imports can be justified under GATT Art. XX.	-

Administrative hurdles of BAMs

Sectors subject to BAMs need to be limited

The application of energy- and carbon-related BAMs is associated with considerable administrative hurdles to implementation linked to the problem of tracing emissions in final products. Because of the complexity of administration of a BA scheme, the sectorial coverage by BAMs should be reduced to five or seven of the most carbon-intensive and trade-exposed upstream sectors, e.g. power generation, steel, aluminium, cement, paper etc. However, there is a trade-off between the administrative feasibility of a BA scheme and its environmental integrity and economic expediency.

Sectors subject to BAMs on importation need to be limited to sectors subject to a corresponding tax/emissions allowance requirement, whereas sectors subject to BAMs on exportation should cover all domestic sectors subject to a corresponding tax system or an ETS. Further, a BA scheme can only cover those products from a sector, which are produced by firms participating in the ETS, and only at the stage of production, which is covered by the ETS. Adjustment of indirect costs, such as the increased prices of electricity or inputs used in the production, is not possible. Consequently, to give rebates of the increased costs to domestic producers on exportation would be inconsistent with WTO law.

Methods to determine the level of border adjustment

Determination of the level of border adjustment can be based on different methods. It can either be based upon the actual carbon footprint of a specific product demonstrated by an importer or on a benchmark method. A requirement for importers to provide information on the GHGs emitted during the production of carbon-intensive products could itself be subject to compliance with non-discrimination rules of the WTO Agreement. As regards methods based upon benchmarks, the most WTO compliant are benchmarks based on the level of emissions under the best available technology and under the predominant method of production. If a border adjustment level is fixed based on the BAT or PMP methods, imports, especially from developing countries, would most likely be taxed based on a level of emissions that is lower than their actual carbon footprint. These methods of determining the adjustment level are therefore likely to be less controversial. Given the risk of the NT violation by all benchmark methods, it is important to allow importers to attest to the actual carbon footprint of their imported products and refute the presumed emissions in imported products under the benchmark methods.

Recycling of BAM revenues

Recycling of revenues from energy taxes, carbon taxes, emissions trading and their import-side BAMs back to the affected domestic firms is likely to run afoul of WTO rules on subsidies. Revenues from energy- and carbon related measures, however, can be used to carry out fiscal reform aimed at decreasing other taxes (income, corporate etc.). The approach to BA revenue recycling that is most consistent with WTO law would be earmarking of BA revenues, i.e. their allocation for climate mitigation and adaptation programmes.

Economic implications of BAMs

Die nachfolgend aufgezeigten Folgerungen gelten sowohl für die Einführung von BAM bei einer heimischen CO₂-Abgabe (oder eines heimischen ETS) als auch für die Einführung von BAM bei der in der Phase 2 der Energiestrategie 2050 geplanten kombinierten CO₂-/Energieabgabe, welche mit einer Stromabgabe ergänzt wird („Lenkungssystem“):

BAM vermindern carbon leakage...wenn BAM umfassend und differenziert ausgestaltet sind

BAM können carbon leakage vermindern – dies gilt sowohl für die EU27+, als auch für die Schweiz. Eine massgebliche Reduktion von carbon leakage bedingt aber eine umfassende und differenzierte Ausgestaltung der BAM, d.h. die Berücksichtigung der gesamten CO₂-Emissionsketten und die Berücksichtigung aller Sektoren, möglichst differenziert nach Sektoren und Länder.

BAM „schützen“ die EITE-Sektoren...ausser für den Sonderfall Schweiz

BAM verbessern in der Regel die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren, also der energieintensiven und handelsexponierten Sektoren. Keine Regel ohne Ausnahme: Diese „Schutzfunktion“ von BAM gilt nicht für den Sonderfall Schweiz, welche in ihren EITE-Sektoren einen signifikant höheren Anteil an importiertem CO₂-, Energie- und Stromgehalt aufweist als die anderen Länder. Wenn nun die Schweiz BAM bzw. Importabgaben nach Massgabe der CO₂-Intensität erhebt, so verteuert sie insbesondere die Produktion ihrer EITE-Sektoren. Da eine allfällige Rückerstattung auf der Exportseite nur die direkten CO₂-Emissionen berücksichtigt, verteuert sich mit BAM die Produktion in den EITE-Sektoren stark, was die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser Sektoren schwächt.

BAM im Alleingang kann Wohlfahrt nicht verbessern – wenn BAM, dann im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU

Unter realistischen Annahmen zu den Minderungszielen und der Berücksichtigung bestehender klimapolitischer Instrumente wie dem Emissionshandelssystem kann die Schweiz mit der Einführung von BAM keine Wohlfahrtsgewinne erzielen. Im Rahmen einer Klimakoalition mit der EU27+ und der Einführung gemeinsamer BAM kann die Schweiz mit der Einführung von BAM ihre Wohlfahrtsverluste der heimischen klimapolitischen Massnahmen vermindern.

Wohlfahrtsverbesserung durch BAM gehen auf Kosten der Nicht-Koalitionsländer

Die von einer Klimakoalition Schweiz/EU27+ mittels BAM erreichbaren Wohlfahrtsverbesserungen gehen zum grössten Teil zu Lasten der Nicht-Koalitionsländer („burden shifting“) und erhöhen die globale Wohlfahrt kaum.

Alternative tools to BAM

BAM schaffen für die heimischen energieintensiven Sektoren kein „level playing field“. BAM führen für einzelne Sektoren zu klaren internationalen Wettbewerbsnachteilen. BAM können für den Sonderfall Schweiz im Rahmen eines Alleingangs aus wirtschaftlicher Sicht nicht empfohlen werden. Als Alternativen zu BAM stehen folgende Massnahmen im Vordergrund:

- *Ausnahmeregelungen*: Mit Ausnahmeregelungen können die EITE-Sektoren nachhaltig geschützt werden. Die Wohlfahrtseinbussen durch Ausnahmeregelungen dürften für die Schweiz nicht allzu gross sein, da die EITE-Sektoren nur einen kleinen Teil der CO₂-Gesamtemissionen bzw. des Energieverbrauchs ausmachen.
- *OBA Output based allocation*: OBA hat theoretisch leichte Effizienzvorteile gegenüber Ausnahmeregelungen. Diese Vorteile sind aber bei einer auf die EITE-Sektoren beschränkten Ausnahmeregelung nicht bedeutend. Weiter ist zu bemerken, dass die Schweiz für einen funktionierenden Zertifikatemarkt bei eng gefasster OBA auf die EITE-Sektoren zu klein ist. Erst bei einer sehr weit gefassten Sonderbehandlung des Industrie- und Dienstleistungssektors sind die OBA zu prüfen.

Schlussfazit

Will die Schweiz mit unilateralen energie- und klimapolitischen Massnahmen ambitionierte Ziele verfolgen, dann erfahren energieintensive Sektoren Nachteile im internationalen Wettbewerb. Produktionsverlagerungen und „carbon leakage“ sind die Folgen, was nicht im Sinne der Schweizer Wirtschaft und der globalen Klimaziele ist. Mit Grenzausgleichsmassnahmen (BAM) kann die Schweiz ihre energieintensiven Betriebe nicht vor internationalen Wettbewerbsnachteilen schützen. Weiter kommt hinzu, dass die Einführung von BAM aus rechtlicher Sicht „riskant“ ist und bei einem Schweizer Alleingang mit hohen Vollzugshürden gerechnet werden muss. Für die Schweiz macht eine Einführung von BAM nur im Rahmen einer grösseren Klimakoalition Sinn (bspw. zusammen mit der EU). Alternativen zu BAM sind die einfacher und autonom umsetzbaren Ausnahmeregelungen für energieintensive Betriebe oder Output-based-allocation-Systeme.

8 Annex A: BAM-Model

Das BAM-Model ist ein statisches Mehrländer-Gleichgewichtsmodell für die Weltwirtschaft. Das Modell basiert auf Böhringer (2012a) und wurde in folgenden Punkten ergänzt:

- Aktualisierung der Datenbasis auf GTAP 8 (Basisjahr 2007)
- Die Schweiz wird mit spezifischen Produktions- und Konsumstrukturen sowie bilateralen Handelsverflechtungen im Mehrländermodell explizit erfasst.
- Die Produktions- und Nutzenfunktionen wurden detaillierter erfasst.
- Emissionshandelssysteme für die Schweiz und die EU wurden explizit erfasst.
- Implementierung alternativer BAM-Ausgestaltungsoptionen auf Importe und Exporte

Das Modell unterscheidet 7 Regionen und 15 Sektoren unter besonderer Berücksichtigung der Energiesektoren (vgl. nachfolgende Abbildung).

Abbildung 8-1: BAM-Modell: Regionen und Sektoren

Regionen			
Annex-1-Länder			
Schweiz			
EU27+	EU27, Liechtenstein, Island, Norwegen, Kroatien (EU-ETS-Länder)		
USA+	Andere OECD (USA, CAN, MEX, JPN, AUS, NZL)		
Russland+	Russland, Ukraine, Weissrussland, Türkei		
Non-Annex-1-Länder			
OPEC+	Energie exportierende Länder		
BIC	Brasilien, China, Indien		
ROW	Rest der Welt		
Sektoren			
Energiesektoren		EITE ¹⁾	ETS ²⁾
Kohle			ETS
Raffinerien	Raffinierte Ölprodukte (Heizöl, Benzin, Diesel, usw.)	EITE	ETS
Rohöl			ETS
Erdgas			ETS
Elektrizität			ETS
Industriesektoren			
Nichteisen Metalle		EITE	ETS
Metalle	Erzeugung, Bearbeitung von Metall	EITE	ETS
Mineralien	Prod. aus nichtmet. Mineralien	EITE	ETS
Chemie	Chemische Industrie	EITE	ETS
Papier	Papier- und Druckindustrie	EITE	ETS
Transportsektoren			
Luftverkehr			
Landverkehr			
Übriger Transport			
Restliche Sektoren			
Landwirtschaft	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei		
Dienstleistungen / Gewerbe			

1) EITE = energieintensive und handelsexponierte Sektoren

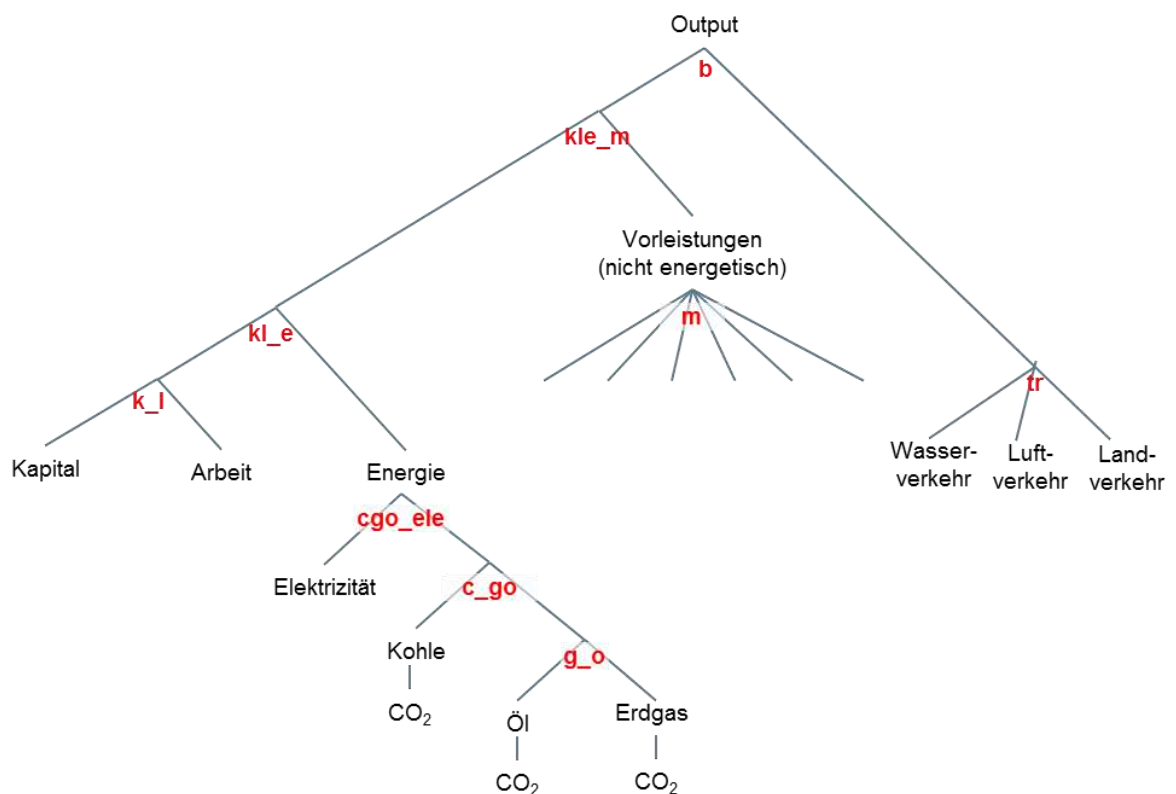
2) ETS = Sektoren im Emissionshandelssystem

Pro Land gibt es einen repräsentativen Haushalt. Es wird ein homogener Arbeitsmarkt (ohne Labor-Leisure-Choice) und eine vollständige Kapitalsektoren zwischen den Sektoren und keine internationale Kapitalmobilität. Externe Kosten werden im BAM-Modell nicht berücksichtigt.

Produktionsfunktion

Die Produktion wird mit einer genesteten separablen CES-Funktion beschrieben: Die Wertschöpfung ergibt sich aus einem CES-Aggregat aus Kapital und Arbeit. Die nachfolgende Abbildung 8-2 zeigt die gewählte Produktionsfunktion.

Abbildung 8-2: Produktionsfunktion



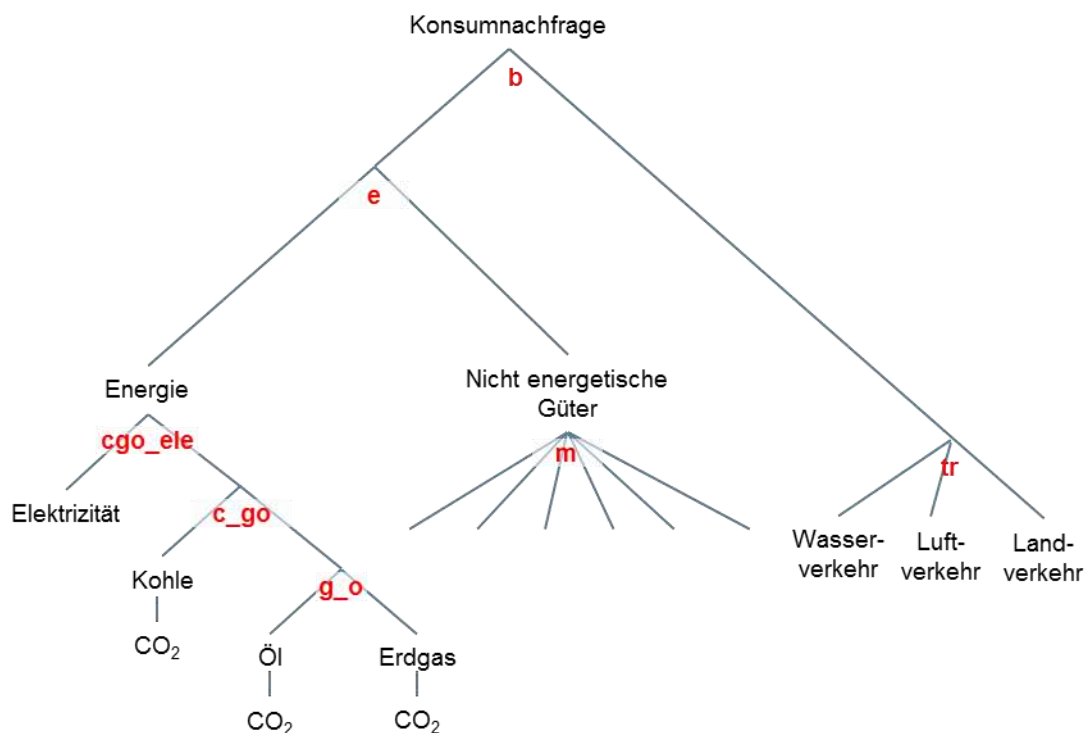
Die CO₂-Emissionen sind in fixen Proportionen (Leontief) gelinkt mit dem Verbrauch fossiler Energieträger, wobei die unterschiedliche CO₂-Intensität der verschiedenen Energieträger berücksichtigt wird. Die wesentlichen Kanäle zur Reduktion der CO₂-Emissionen sind: Fuel-Switching (also der Wechsel von einem CO₂-intensiven Energieträger zu einem weniger CO₂-intensiven Energieträger) und Energieeinsparung bzw. verbesserte Energieeffizienz im Verbrauch, dies betrifft sowohl den Endverbrauch bei den Haushalten als auch die Energievorleistungen in der Produktion.

Nutzenfunktion der Haushalte

Es gibt pro Region einen repräsentativen Haushalt. Der Faktor Arbeit ist zwischen den Wirtschaftssektoren mobil. Die Haushalte maximieren ihren Nutzen aus dem Konsum, welcher sich nachfrageseitig mittels konstanter Substitutionselastizitäten²²⁹ zusammensetzt, aus dem Konsum von Transportleistungen, den Nicht-Energie-Gütern und den Energiegütern.

Die nachfolgende Abbildung 8-3 zeigt die unterstellte Nutzenfunktion der Haushalte.

Abbildung 8-3: Nutzenfunktion Haushalte



Die nachfolgende Abbildung fasst die im Modell enthaltenen Substitutionselastizitäten zusammen.

²²⁹ CES-Funktion, CES = Constant Elasticity of Substitution.

Abbildung 8-4: Substitutionselastizitäten

Substitutionselastizitäten		Bezeichnung	Elastizität
KLEM-Elastizitäten			
zwischen Kapital und Arbeit	alle Regionen exkl. Schweiz	k_l	gemäss GTAP ¹⁾
	Schweiz	k_l	0.5 ²⁾
zwischen Kapital/Arbeit und Energie		kl_e	0.5
zwischen Kapital/Arbeit/Energie und übrige Güter		kle_m	0.5
Energie-Elastizitäten (Produktions- und Nutzenfunktion)			
zwischen Öl und Erdgas	alle Güter	g_o	0.5
zwischen Kohle und Öl/Erdgas	alle Güter exkl. Elektrizitätsproduktion	c_go	0.15
	Elektrizitätsproduktion		0.75
zwischen Elektrizität und Kohle/Öl/Erdgas	alle Güter	cgo_ele	0.5
	alle Güter exkl. Elektrizitätsproduktion		1.0
Elastizitäten für restliche Güter und Transport (Produktions- und Nutzenfunktion)			
zwischen nicht energetischen Gütern	in der Produktionsfunktion	m	0.25
	in der Nutzenfunktion	m	0.5
zwischen Transportgütern und anderen Gütern		b	0.1
zwischen den Transportgütern		tr	0.1

1) Gemäss den in der aktuellen GTAP-Datenbank enthaltenen Elastizitäten, differenziert nach Regionen und Länder.

2) Gemäss Mohler und Müller (2012), wobei vereinfachend für alle Sektoren 0.5 unterstellt wurde.

Armington-Elastizitäten

Für die Armington-Elastizitäten (Substitutionselastizität zwischen Importen und Inlandnachfrage) übernehmen wir die GTAP-Armington-Elastizitäten für die einzelnen Länder und Sektoren. Einzig für die Transportsektoren (WTP, ATP und OTP) wählen wir eine von GTAP abweichende tiefere Armington-Elastizität von 1.

9 Annex B: Economic impact of BAM – model results

9.1 CO₂-Emissionen in Konsum und Handel im Jahr 2007

Abbildung 9-1: Anteile der Sektoren an heimischen CO₂-Emissionen

Sektor	Schweiz	BIC	OPEC+	EU27+	USA+	Russland+	ROW	Länder ausserhalb EU27+/CH
Haushalte	37%	7%	18%	18%	18%	14%	13%	13%
Chemie	3%	3%	6%	2%	2%	2%	3%	3%
Metalle	1%	5%	2%	2%	1%	4%	3%	3%
Nichteisen Metalle	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
Mineralien	2%	7%	4%	3%	2%	3%	5%	4%
Papier	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%
Raffinerien	2%	2%	7%	3%	4%	2%	3%	3%
Rohöl	0%	1%	2%	0%	1%	1%	1%	1%
Erdgas	0%	0%	3%	0%	2%	2%	1%	1%
Kohle	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Elektrizität	1%	55%	31%	34%	41%	53%	40%	45%
Dienstleistung / Gewerbe	15%	7%	8%	8%	6%	4%	10%	7%
Landwirtschaft	0%	2%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Landverkehr	26%	6%	11%	19%	13%	12%	13%	11%
Luftverkehr	8%	1%	3%	5%	7%	1%	3%	4%
übriger Verkehr	3%	2%	2%	4%	1%	1%	3%	2%

Abbildung 9-2: CO₂-Intensitäten der EITE-Sektoren

Region	direkt	Strom	heimisch indirekt	importiert	Transport
	kg CO2/\$	kg CO2/\$	kg CO2/\$	kg CO2/\$	kg CO2/\$
Schweiz	0.04	0.01	0.07	0.26	0.02
EU27+	0.12	0.10	0.14	0.13	0.04
USA+	0.22	0.21	0.31	0.10	0.08
Russland+	0.39	0.64	0.52	0.11	0.08
OPEC+	0.62	0.20	0.36	0.10	0.08
BIC	0.41	0.57	0.91	0.10	0.10
ROW	0.22	0.16	0.29	0.16	0.10
Global	0.26	0.26	0.39	0.12	0.07

Region	direkt	Strom	heimisch indirekt	importiert	Transport
Schweiz	9%	3%	18%	65%	4%
EU27+	22%	19%	26%	25%	7%
USA+	24%	23%	33%	11%	8%
Russland+	22%	37%	30%	6%	5%
OPEC+	46%	14%	27%	7%	6%
BIC	20%	27%	43%	5%	5%
ROW	24%	17%	31%	17%	11%
Global	24%	24%	36%	11%	6%

Abbildung 9-3: CO₂-Intensitäten der übrigen Sektoren (Dienstleistungen/Gewerbe)

Region	direkt	Strom	heimisch indirekt	importiert	Transport
	kg CO ₂ /\$	kg CO ₂ /\$	kg CO ₂ /\$	kg CO ₂ /\$	kg CO ₂ /\$
Schweiz	0.01	0.01	0.05	0.07	0.01
EU27+	0.01	0.02	0.10	0.05	0.02
USA+	0.02	0.05	0.15	0.03	0.05
Russland+	0.04	0.14	0.30	0.05	0.05
OPEC+	0.07	0.11	0.27	0.09	0.04
BIC	0.05	0.13	0.61	0.04	0.03
ROW	0.03	0.05	0.18	0.05	0.04
Global	0.02	0.05	0.20	0.04	0.03

Region	direkt	Strom	heimisch indirekt	importiert	Transport
Schweiz	7%	5%	33%	45%	9%
EU27+	6%	11%	49%	24%	11%
USA+	6%	17%	52%	10%	16%
Russland+	6%	24%	53%	8%	9%
OPEC+	12%	19%	47%	16%	7%
BIC	6%	15%	71%	5%	3%
ROW	8%	15%	52%	14%	11%
Global	7%	16%	57%	12%	9%

9.2 Detailresultate: BAM für die Schweiz und/oder EU – einheitliche Ziele, ohne ETS

Abbildung 9-4: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für EU27+: ohne BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel		-20%							
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	-	63.6	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	0.89%	-20.0%	0.4%	1.1%	0.6%	0.4%	1.1%	0.6%	-2.7%
Leakage-Rate [%]	0.05%		3.2%	2.6%	1.6%	3.2%	5.3%	15.9%	15.9%
BIP [%]	-0.09%	-0.67%	-0.02%	-0.27%	-0.38%	-0.02%	-0.03%	-0.06%	-0.25%
Wohlfahrt [%]	-0.10%	-0.49%	-0.03%	-0.50%	-0.88%	-0.07%	-0.07%	-0.12%	-0.23%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	0.87%	-2.8%	0.4%	1.5%	1.1%	0.3%	0.7%	0.6%	0.4%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.44%	-1.1%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.4%
Transportsektoren	1.06%	1.4%	0.4%	0.3%	1.0%	0.4%	0.9%	0.6%	0.8%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-43.1%	-3.7%	-8.3%	-5.9%	-0.5%	-9.9%	-3.6%	-7.4%
Raffinerien	1.7%	-6.6%	0.1%	0.1%	0.2%	-0.1%	0.2%	0.1%	-1.6%
Rohöl	0.0%	-4.6%	-1.0%	-1.5%	-0.8%	-1.0%	-1.9%	-1.1%	-1.2%
Erdgas	-2.1%	-16.5%	-0.6%	-3.1%	-3.8%	-1.3%	-4.6%	-2.6%	-3.9%
Elektrizität	19.3%	3.6%	0.1%	0.5%	-0.1%	0.2%	0.3%	0.3%	1.1%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	1.1%	-5.4%	1.3%	3.4%	3.5%	0.5%	1.6%	1.3%	0.0%
Metalle	3.3%	-2.5%	0.7%	3.0%	2.4%	0.3%	1.1%	0.9%	0.2%
Mineralien	1.2%	-1.0%	0.4%	1.1%	0.7%	0.4%	0.6%	0.5%	0.1%
Chemie	0.6%	-2.2%	0.6%	2.1%	1.7%	0.4%	0.8%	0.7%	-0.2%
Papier	0.3%	-1.0%	0.1%	0.7%	0.9%	0.1%	0.2%	0.2%	-0.2%
Transportsektoren									
Luftverkehr	2.2%	0.8%	0.9%	1.7%	2.4%	1.4%	2.3%	1.5%	1.2%
übriger Verkehr	1.6%	0.3%	0.7%	1.3%	1.6%	1.2%	2.4%	1.6%	1.2%
Landverkehr	0.8%	1.6%	0.2%	0.1%	0.5%	0.1%	0.3%	0.2%	0.7%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-0.3%	-1.0%	-0.1%	-0.2%	-0.3%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.3%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.4%	-1.1%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.4%

Abbildung 9-5: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für EU27+ mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel		-20%							
Szenario mit BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	-	75.1	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	0.0	-20.0%	0.1%	-0.3%	-0.2%	0.0%	0.6%	0.1%	-3.1%
Leakage-Rate [%]	0.0		1.0%	-0.8%	-0.4%	-0.3%	2.9%	2.5%	2.5%
BIP [%]	-0.21%	-0.48%	-0.02%	-0.71%	-0.64%	-0.29%	-0.06%	-0.16%	-0.26%
Wohlfahrt [%]	-0.23%	-0.17%	-0.05%	-1.28%	-1.50%	-0.72%	-0.15%	-0.32%	-0.27%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-1.51%	-1.5%	0.2%	-1.0%	0.0%	0.1%	0.2%	-0.2%	-0.5%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.24%	-1.5%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	-0.5%
Transportsektoren	-0.42%	2.9%	-0.4%	-0.8%	-1.5%	-0.3%	-0.2%	-0.4%	-0.7%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-46.3%	-4.4%	-8.9%	-6.2%	-0.9%	-10.8%	-4.1%	-8.2%
Raffinerien	0.2%	-7.5%	-0.6%	-0.5%	-0.7%	-0.4%	-0.5%	-0.5%	-2.2%
Rohöl	0.0%	-8.4%	-1.8%	-1.0%	-1.1%	-0.8%	-2.3%	-1.3%	-1.6%
Erdgas	-3.8%	-19.3%	-1.1%	-4.3%	-4.6%	-1.6%	-5.5%	-3.4%	-4.8%
Elektrizität	16.8%	6.0%	-0.2%	-1.5%	-0.9%	-0.3%	-0.5%	-0.4%	1.2%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-3.9%	2.1%	-1.4%	-0.7%	1.7%	0.3%	-0.6%	-0.5%	0.0%
Metalle	4.5%	2.7%	0.0%	-3.0%	0.2%	-0.3%	-0.6%	-0.5%	0.2%
Mineralien	0.8%	1.4%	-0.4%	-1.2%	0.0%	-0.3%	-0.8%	-0.4%	0.0%
Chemie	-2.1%	-1.2%	0.2%	-0.5%	0.5%	0.2%	0.3%	0.2%	-0.2%
Papier	1.1%	-1.0%	0.0%	1.2%	0.9%	-0.1%	0.2%	0.1%	-0.3%
Transportsektoren									
Luftverkehr	-0.5%	4.9%	-0.8%	0.0%	-2.4%	-0.1%	-0.4%	-0.7%	1.1%
übriger Verkehr	-0.9%	2.1%	-0.1%	-0.2%	-0.5%	0.1%	0.1%	0.0%	0.7%
Landverkehr	-0.4%	2.6%	-0.4%	-1.0%	-1.6%	-0.4%	-0.2%	-0.4%	0.6%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	0.1%	-1.0%	-0.2%	-0.5%	-0.7%	-0.4%	-0.2%	-0.3%	-0.5%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.2%	-1.5%	0.0%	0.0%	0.1%	-0.1%	0.1%	0.0%	-0.5%

Abbildung 9-6: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für die Schweiz: ohne BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel	-20%								
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	146.4	-	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	-20.00%	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	-0.02%
Leakage-Rate [%]		10.5%	6.7%	1.3%	2.2%	4.1%	5.8%	30.6%	30.6%
BIP [%]	-0.64%	0.00%	0.00%	-0.01%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%
Wohlfahrt [%]	-0.33%	0.00%	0.00%	-0.02%	-0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-2.62%	0.00%	0.00%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.02%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%
Transportsektoren	0.51%	0.03%	0.01%	0.01%	0.03%	0.01%	0.02%	0.02%	0.02%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Raffinerien	-18.9%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Rohöl	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%
Erdgas	-43.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Elektrizität	-2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-1.7%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Metalle	-2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Mineralien	-3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Chemie	-2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Papier	-2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transportsektoren									
Luftverkehr	-1.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
übriger Verkehr	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Landverkehr	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Abbildung 9-7: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für die Schweiz: mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel	-20%								
Szenario mit BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	165.2	-	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	-20.00%	-0.04%	-0.01%	-0.03%	-0.01%	0.02%	0.03%	0.00%	-0.03%
Leakage-Rate [%]		-17.4%	-4.2%	-7.2%	-1.7%	12.8%	12.8%	-4.9%	-4.9%
BIP [%]	-0.72%	0.00%	0.00%	-0.04%	-0.02%	-0.02%	0.00%	-0.01%	-0.01%
Wohlfahrt [%]	0.06%	-0.01%	0.00%	-0.07%	-0.05%	-0.04%	0.00%	-0.01%	-0.01%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-18.41%	0.18%	0.01%	0.00%	0.05%	0.07%	0.12%	0.09%	-0.06%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.24%	-0.01%	0.00%	-0.01%	-0.01%	-0.02%	-0.01%	-0.01%	-0.03%
Transportsektoren	3.40%	-0.01%	-0.03%	-0.04%	-0.07%	-0.02%	-0.01%	-0.02%	0.01%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%
Raffinerien	-20.1%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%
Rohöl	0.0%	-0.1%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%
Erdgas	-48.9%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Elektrizität	17.1%	-0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-41.6%	1.7%	-0.4%	0.1%	0.0%	0.5%	0.8%	0.6%	-0.3%
Metalle	3.7%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Mineralien	-0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
Chemie	-17.9%	0.3%	0.1%	0.0%	0.2%	0.1%	0.2%	0.2%	-0.1%
Papier	-1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transportsektoren									
Luftverkehr	6.9%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
übriger Verkehr	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Landverkehr	2.7%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Abbildung 9-8: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für die Schweiz und EU27+ ohne BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel	-20%								
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	64.2	64.2	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	-10.0%	-20.1%	0.4%	1.1%	0.6%	0.4%	1.1%	0.6%	-2.7%
Leakage-Rate [%]			3.2%	2.6%	1.6%	3.2%	5.3%	15.9%	15.9%
BIP [%]	-0.44%	-0.68%	-0.02%	-0.28%	-0.39%	-0.02%	-0.03%	-0.06%	-0.25%
Wohlfahrt [%]	-0.34%	-0.49%	-0.03%	-0.52%	-0.90%	-0.07%	-0.07%	-0.12%	-0.24%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-0.31%	-2.8%	0.4%	1.5%	1.1%	0.3%	0.7%	0.6%	-0.4%
Dienstleistung/Gewerbe	-0.98%	-1.2%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-0.4%
Transportsektoren	1.25%	1.4%	0.4%	0.3%	1.0%	0.4%	0.9%	0.6%	0.9%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-43.2%	-3.7%	-8.3%	-5.9%	-0.5%	-10.0%	-3.6%	-7.4%
Raffinerien	-8.1%	-6.7%	0.0%	0.1%	0.2%	-0.1%	0.2%	0.1%	-1.6%
Rohöl	0.0%	-4.7%	-1.1%	-1.5%	-0.9%	-1.0%	-2.0%	-1.1%	-1.3%
Erdgas	-24.6%	-16.7%	-0.6%	-3.1%	-3.9%	-1.4%	-4.7%	-2.7%	-3.9%
Elektrizität	18.1%	3.6%	0.1%	0.6%	-0.1%	0.2%	0.3%	0.2%	1.1%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	0.5%	-5.5%	1.3%	3.5%	3.6%	0.5%	1.6%	1.4%	0.0%
Metalle	2.2%	-2.6%	0.7%	3.0%	2.4%	0.3%	1.1%	0.9%	0.1%
Mineralien	-0.3%	-1.0%	0.4%	1.1%	0.7%	0.4%	0.6%	0.5%	0.1%
Chemie	-0.4%	-2.2%	0.6%	2.2%	1.7%	0.4%	0.8%	0.7%	-0.2%
Papier	-0.6%	-1.0%	0.1%	0.7%	0.9%	0.1%	0.2%	0.2%	-0.3%
Transportsektoren									
Luftverkehr	1.5%	0.8%	0.9%	1.7%	2.5%	1.4%	2.4%	1.5%	1.3%
übriger Verkehr	2.0%	0.4%	0.7%	1.3%	1.7%	1.3%	2.5%	1.7%	1.3%
Landverkehr	1.1%	1.7%	0.2%	0.1%	0.5%	0.1%	0.3%	0.2%	0.7%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-0.8%	-1.0%	-0.1%	-0.2%	-0.3%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.3%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.0%	-1.2%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-0.4%

Abbildung 9-9: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für die Schweiz und EU27+ mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel	-20%								
Szenario mit BAM									
CO2-Preis [\$/t CO2]	76.0	76.0	-	-	-	-	-		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen [%]	-9.8%	-20.1%	0.1%	-0.4%	-0.2%	0.0%	0.6%	0.1%	-3.1%
Leakage-Rate [%]			0.9%	-0.9%	-0.5%	-0.3%	3.0%	2.2%	2.2%
BIP [%]	-0.19%	-0.48%	-0.02%	-0.75%	-0.66%	-0.31%	-0.07%	-0.17%	-0.26%
Wohlfahrt [%]	0.37%	-0.18%	-0.06%	-1.35%	-1.56%	-0.76%	-0.16%	-0.33%	-0.28%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-3.81%	-1.4%	-0.2%	-1.1%	0.0%	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.6%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.07%	-1.5%	0.0%	0.0%	0.1%	-0.1%	0.1%	0.0%	-0.5%
Transportsektoren	2.57%	2.9%	-0.5%	-0.8%	-1.6%	-0.3%	-0.2%	-0.4%	0.7%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-46.6%	-4.4%	-9.0%	-6.2%	-0.9%	-10.9%	-4.1%	-8.2%
Raffinerien	-10.0%	-7.6%	-0.6%	-0.5%	-0.7%	-0.4%	-0.5%	-0.6%	-2.3%
Rohöl	0.0%	-8.6%	-1.8%	-1.0%	-1.1%	-0.9%	-2.4%	-1.3%	-1.6%
Erdgas	-30.1%	-19.6%	-1.2%	-4.3%	-4.6%	-1.7%	-5.6%	-3.4%	-4.9%
Elektrizität	17.9%	6.1%	-0.2%	-1.6%	-0.9%	-0.3%	-0.5%	-0.5%	1.2%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-15.7%	3.1%	-1.8%	-1.1%	1.4%	0.4%	-0.4%	-0.5%	-0.1%
Metalle	4.5%	2.7%	0.0%	-3.0%	0.2%	-0.3%	-0.6%	-0.5%	0.2%
Mineralien	0.3%	1.5%	-0.4%	-1.2%	0.0%	-0.3%	-0.8%	-0.5%	0.0%
Chemie	-1.5%	-1.3%	0.2%	-0.7%	0.6%	0.2%	0.3%	0.2%	-0.2%
Papier	0.4%	-1.0%	0.0%	1.3%	1.0%	-0.1%	0.2%	0.1%	-0.3%
Transportsektoren									
Luftverkehr	4.9%	5.0%	-0.8%	0.0%	-2.5%	-0.1%	-0.4%	-0.7%	1.2%
übriger Verkehr	2.5%	2.1%	-0.1%	-0.2%	-0.5%	0.2%	0.1%	0.0%	0.7%
Landverkehr	2.3%	2.6%	-0.4%	-1.0%	-1.7%	-0.4%	-0.3%	-0.5%	0.6%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-0.8%	-1.0%	-0.2%	-0.6%	-0.7%	-0.4%	-0.2%	-0.4%	-0.5%
Dienstleistung/Gewerbe	-1.1%	-1.5%	0.0%	0.0%	0.1%	-0.1%	0.1%	0.0%	-0.5%

Abbildung 9-10: Auswirkungen eines Minderungsziels von -20% für die EU27+ bzw. Schweiz: ohne / mit BAM von unterschiedlichem Design

	Ohne BAM	optimaler BAM	BAM nur Importe	BAM nur Importe, beschränkt auf EITE	BAM nur Importe, beschränkt auf EITE, nur direkte und indirekte CO ₂ - Emissionen aus Strom
EU27+					
Leakage Rate	15.9%	2.5%	4.6%	8.4%	11.9%
Output EITE-Sektoren	-2.8%	-1.5%	-1.9%	-0.5%	-1.8%
Wohlfahrt	-0.5%	-0.2%	-0.1%	-0.3%	-0.4%
Schweiz					
Leakage Rate	30.6%	-4.9%	1.2%	36.8%	29.6%
Output EITE-Sektoren	-2.6%	-18.4%	-18.1%	-11.8%	-6.9%
Wohlfahrt	-0.3%	0.1%	0.2%	0.0%	-0.2%

9.3 Detailresultate: BAM für die Schweiz und/oder EU – differenzierte Ziele, mit ETS

Abbildung 9-11: Auswirkungen des Szenarios „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz: ohne BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO ₂ -Minderungsziel NETS	-28.7%	-10.0%							
CO ₂ -Minderungsziel ETS	-17.0%	-21.0%							
Szenario ohne BAM									
CO ₂ -Preis NETS [\$/t CO ₂]	304.0	83.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO ₂ -Preis ETS [\$/t CO ₂]	40.4	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO ₂ -Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.60%	0.39%	0.39%	0.51%	1.00%	0.63%	-1.74%
CO ₂ -Emissionen ETS [%]	-17.00%	-21.00%	0.15%	0.90%	0.62%	0.20%	0.78%	0.39%	-2.20%
CO ₂ -Emissionen Total [%]	-27.43%	-15.01%	0.36%	0.73%	0.52%	0.27%	0.88%	0.48%	-2.01%
Leakage-Rate [%]			4.0%	2.3%	1.9%	2.9%	5.6%	16.6%	16.6%
BIP [%]	-1.29%	-0.55%	-0.01%	-0.32%	-0.45%	-0.02%	-0.04%	-0.07%	-0.23%
Wohlfahrt [%]	-0.76%	-0.32%	-0.03%	-0.60%	-1.04%	-0.07%	-0.09%	-0.14%	-0.20%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-3.48%	-2.78%	0.12%	0.81%	0.88%	0.08%	0.22%	0.22%	-0.65%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.40%	-1.09%	-0.01%	-0.03%	0.06%	-0.04%	-0.02%	-0.01%	-0.38%
Transportsektoren	2.46%	2.09%	0.48%	0.46%	1.32%	0.50%	1.14%	0.73%	1.20%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-29.4%	-2.7%	-5.8%	-3.9%	-0.4%	-7.1%	-2.5%	-5.1%
Raffinerien	-27.1%	-7.7%	-0.2%	-0.6%	-0.2%	-0.3%	-0.1%	-0.2%	-2.1%
Rohöl	0.0%	-5.0%	-1.4%	-2.0%	-1.2%	-1.3%	-2.4%	-1.5%	-1.6%
Erdgas	-36.1%	-14.1%	-0.7%	-2.9%	-3.5%	-1.4%	-4.3%	-2.5%	-3.5%
Elektrizität	5.6%	0.9%	0.0%	0.1%	-0.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-2.8%	-3.6%	0.6%	2.7%	3.1%	0.2%	0.7%	0.7%	-0.2%
Metalle	-1.7%	-2.1%	0.3%	1.8%	1.7%	0.1%	0.4%	0.4%	-0.1%
Mineralien	-2.9%	-1.1%	0.1%	0.7%	0.4%	0.3%	0.2%	0.3%	-0.1%
Chemie	-3.0%	-1.8%	0.2%	1.5%	1.3%	0.1%	0.3%	0.3%	-0.4%
Papier	-2.9%	-1.1%	0.0%	0.6%	0.8%	0.1%	0.1%	0.1%	-0.3%
Transportsektoren									
Luftverkehr	0.6%	1.4%	1.2%	2.2%	3.1%	1.8%	3.0%	1.9%	1.7%
übriger Verkehr	3.9%	0.7%	0.8%	1.6%	2.1%	1.6%	3.1%	2.1%	1.7%
Landverkehr	2.7%	2.4%	0.2%	0.1%	0.6%	0.1%	0.4%	0.3%	1.0%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-2.1%	-0.9%	0.0%	-0.2%	-0.4%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.2%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.4%	-1.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.4%

Abbildung 9-12: Auswirkungen des Szenarios „BAM nur Schweiz“ – Alleingang der Schweiz: mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel NETS	-28.7%	-10.0%							
CO2-Minderungsziel ETS	-17.0%	-21.0%							
Szenario mit BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	317.5	84.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	37.0	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.58%	0.36%	0.34%	0.50%	1.00%	0.61%	-1.76%
CO2-Emissionen ETS [%]	-17.00%	-21.00%	0.15%	0.89%	0.62%	0.20%	0.79%	0.39%	-2.19%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.43%	-15.01%	0.35%	0.71%	0.49%	0.28%	0.88%	0.47%	-2.02%
Leakage-Rate [%]			3.85%	2.25%	1.77%	2.95%	5.60%	16.42%	16.42%
BIP [%]	-1.39%	-0.55%	-0.02%	-0.33%	-0.47%	-0.02%	-0.04%	-0.07%	-0.23%
Wohlfahrt [%]	-0.72%	-0.31%	-0.03%	-0.62%	-1.07%	-0.08%	-0.09%	-0.15%	-0.20%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-6.17%	-2.77%	0.12%	0.79%	0.69%	0.09%	0.24%	0.23%	-0.66%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.80%	-1.09%	-0.01%	-0.03%	0.06%	-0.04%	-0.02%	-0.02%	-0.38%
Transportsektoren	5.13%	2.13%	0.44%	0.41%	1.20%	0.48%	1.12%	0.70%	1.21%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-29.5%	-2.7%	-5.8%	-3.9%	-0.4%	-7.1%	-2.5%	-5.1%
Raffinerien	-27.6%	-7.7%	-0.2%	-0.7%	-0.3%	-0.3%	-0.1%	-0.2%	-2.1%
Rohöl	0.0%	-5.0%	-1.4%	-2.0%	-1.2%	-1.3%	-2.5%	-1.5%	-1.6%
Erdgas	-36.5%	-14.1%	-0.7%	-2.9%	-3.5%	-1.4%	-4.3%	-2.5%	-3.5%
Elektrizität	5.0%	0.9%	0.0%	0.1%	-0.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-9.1%	-3.3%	0.5%	2.5%	3.0%	0.3%	0.9%	0.8%	-0.3%
Metalle	-2.8%	-2.1%	0.3%	1.8%	1.7%	0.1%	0.4%	0.4%	-0.1%
Mineralien	-4.0%	-1.1%	0.1%	0.7%	0.4%	0.3%	0.2%	0.3%	-0.1%
Chemie	-5.2%	-1.8%	0.2%	1.5%	1.4%	0.1%	0.3%	0.3%	-0.4%
Papier	-4.0%	-1.1%	0.0%	0.6%	0.8%	0.1%	0.1%	0.1%	-0.3%
Transportsektoren									
Luftverkehr	5.2%	1.5%	1.1%	2.2%	3.0%	1.8%	2.9%	1.8%	1.7%
übriger Verkehr	5.7%	0.7%	0.8%	1.6%	2.0%	1.6%	3.1%	2.1%	1.7%
Landverkehr	5.1%	2.5%	0.2%	0.1%	0.5%	0.1%	0.4%	0.2%	1.0%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-1.8%	-0.9%	0.0%	-0.2%	-0.4%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.2%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.8%	-1.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.4%

Abbildung 9-13: Auswirkungen des Szenarios „BAM Schweiz und EU27+“ - Klimakoalition: ohne BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel NETS	-28.7%	-10.0%							
CO2-Minderungsziel ETS	-21.0%								
Szenario ohne BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	304.6	83.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	26.5	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.60%	0.39%	0.39%	0.51%	1.00%	0.63%	-1.74%
CO2-Emissionen ETS [%]	-13.24%	-21.01%	0.15%	0.90%	0.62%	0.20%	0.78%	0.39%	-2.20%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.02%	-15.02%	0.36%	0.73%	0.51%	0.27%	0.88%	0.48%	-2.01%
Leakage-Rate [%]			4.0%	2.3%	1.9%	2.9%	5.6%	16.6%	16.6%
BIP [%]	-1.29%	-0.55%	-0.01%	-0.32%	-0.45%	-0.02%	-0.04%	-0.07%	-0.23%
Wohlfahrt [%]	-0.76%	-0.32%	-0.03%	-0.60%	-1.04%	-0.07%	-0.09%	-0.14%	-0.20%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-3.40%	-2.78%	0.12%	0.81%	0.68%	0.08%	0.22%	0.22%	-0.65%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.41%	-1.09%	-0.01%	-0.03%	0.06%	-0.04%	-0.02%	-0.01%	-0.38%
Transportsektoren	2.47%	2.09%	0.48%	0.46%	1.32%	0.50%	1.14%	0.73%	1.20%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-29.4%	-2.7%	-5.8%	-3.9%	-0.4%	-7.1%	-2.5%	-5.1%
Raffinerien	-26.9%	-7.7%	-0.2%	-0.6%	-0.2%	-0.3%	-0.1%	-0.2%	-2.1%
Rohöl	0.0%	-5.0%	-1.4%	-2.0%	-1.2%	-1.3%	-2.4%	-1.5%	-1.6%
Erdgas	-33.2%	-14.1%	-0.7%	-2.9%	-3.5%	-1.4%	-4.3%	-2.5%	-3.5%
Elektrizität	5.8%	0.9%	0.0%	0.1%	-0.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-2.8%	-3.6%	0.6%	2.7%	3.1%	0.2%	0.7%	0.7%	-0.2%
Metalle	-1.6%	-2.1%	0.3%	1.8%	1.7%	0.1%	0.4%	0.4%	-0.1%
Mineralien	-2.8%	-1.1%	0.1%	0.7%	0.4%	0.3%	0.2%	0.3%	-0.1%
Chemie	-2.9%	-1.8%	0.2%	1.5%	1.3%	0.1%	0.3%	0.3%	-0.4%
Papier	-2.8%	-1.1%	0.0%	0.6%	0.8%	0.1%	0.1%	0.1%	-0.3%
Transportsektoren									
Luftverkehr	0.6%	1.4%	1.2%	2.2%	3.1%	1.8%	3.0%	1.9%	1.7%
übriger Verkehr	3.9%	0.7%	0.8%	1.6%	2.1%	1.6%	3.1%	2.1%	1.7%
Landverkehr	2.7%	2.4%	0.2%	0.1%	0.6%	0.1%	0.4%	0.3%	1.0%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-2.1%	-0.9%	0.0%	-0.2%	-0.4%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.2%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.4%	-1.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.4%

Abbildung 9-14: Auswirkungen des Szenarios „BAM Schweiz und EU27+“ - Klimakoalition: mit BAM

	Schweiz	EU27+	USA+	Russ. land+	OPEC+	BIC	ROW	Region ausserh. Klimakoal.	Global
CO2-Minderungsziel NETS	-28.7%	-10.0%							
CO2-Minderungsziel ETS	-21.0%								
Szenario mit BAM									
CO2-Preis NETS [\$ / t CO2]	325.2	91.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
CO2-Preis ETS [\$ / t CO2]	27.3	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Auswirkungen auf die Makrogrössen									
CO2-Emissionen NETS [%]	-28.70%	-10.00%	0.41%	0.06%	-0.42%	0.41%	0.91%	0.39%	-1.93%
CO2-Emissionen ETS [%]	-13.94%	-21.01%	0.09%	0.39%	0.53%	0.12%	0.68%	0.27%	-2.30%
CO2-Emissionen Total [%]	-27.10%	-15.02%	0.24%	0.28%	0.11%	0.19%	0.78%	0.31%	-2.15%
Leakage-Rate [%]			2.63%	0.87%	0.38%	2.06%	4.96%	10.90%	10.90%
BIP [%]	-1.34%	-0.49%	-0.03%	-0.52%	-0.62%	-0.09%	-0.06%	-0.12%	-0.24%
Wohlfahrt [%]	-0.57%	-0.16%	-0.06%	-0.94%	-1.42%	-0.25%	-0.13%	-0.23%	-0.21%
Auswirkungen auf die Outputs einzelner Sektorengruppen									
EITE-Sektoren	-6.02%	-3.00%	0.07%	0.34%	0.53%	0.09%	0.21%	0.16%	-0.77%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.85%	-1.25%	0.00%	-0.06%	0.06%	-0.06%	0.00%	-0.01%	-0.43%
Transportsektoren	5.81%	3.01%	-0.01%	-0.16%	-0.55%	0.32%	0.80%	0.26%	1.22%
Auswirkungen auf die Outputs der einzelnen Sektoren									
Energiesektoren									
Kohle	0.0%	-30.3%	-2.9%	-5.8%	-3.8%	-0.5%	-7.4%	-2.7%	-5.3%
Raffinerien	-27.8%	-8.3%	-0.5%	-0.9%	-0.7%	-0.5%	-0.3%	-0.5%	-2.5%
Rohöl	0.0%	-6.4%	-1.8%	-1.9%	-1.4%	-1.5%	-2.8%	-1.7%	-1.9%
Erdgas	-35.2%	-15.4%	-0.9%	-3.3%	-3.8%	-1.5%	-4.6%	-2.7%	-3.9%
Elektrizität	6.6%	1.1%	-0.1%	-0.5%	-0.6%	-0.1%	-0.2%	-0.2%	0.2%
Industriesektoren									
Nichteisen Metalle	-8.3%	-3.4%	0.2%	2.5%	3.4%	0.3%	1.0%	0.7%	-0.3%
Metalle	-2.2%	-1.6%	0.3%	0.5%	1.6%	0.0%	0.3%	0.2%	-0.2%
Mineralien	-4.0%	-1.0%	0.0%	0.3%	0.4%	0.2%	0.0%	0.1%	-0.2%
Chemie	-5.2%	-2.2%	0.4%	1.0%	1.4%	0.3%	0.5%	0.4%	-0.4%
Papier	-3.9%	-1.2%	0.1%	0.9%	1.0%	0.1%	0.1%	0.2%	-0.4%
Transportsektoren									
Luftverkehr	6.6%	3.8%	0.1%	1.5%	-0.2%	1.4%	1.9%	0.7%	1.8%
übriger Verkehr	6.1%	0.8%	0.7%	1.1%	1.2%	1.5%	3.0%	1.9%	1.6%
Landverkehr	5.6%	3.2%	-0.1%	-0.5%	-1.1%	0.0%	0.1%	-0.1%	1.1%
Restliche Sektoren									
Landwirtschaft	-1.8%	-0.8%	-0.1%	-0.4%	-0.6%	-0.2%	-0.1%	-0.2%	-0.3%
Dienstleistung/Gewerbe	-2.9%	-1.2%	0.0%	-0.1%	0.1%	-0.1%	0.0%	0.0%	-0.4%

References

- “The Inclusion of Aviation in the EU ETS: WTO Law Considerations”, Issue Paper No. 6, November 2011, ICTSD Global Platform on Climate Change, Trade and Sustainable Energy, ICTSD.
- Abbas, Mehdi (2008)
“Trade Policy and Climate Change: Options for A European Border Adjustment Measure”, Working Paper, LEPII, Grenoble University, September 2008, available at www.fondapol.org/home/research/all-publications/publication/titre/trade-policy-and-climate-change-options-for-a-european-border-adjustment-measure.html
- BAFU (2012)
Federal Council approves new CO₂ Ordinance, available at <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=en&msg-id=46899>
- BAFU (2013)
Swiss emissions trading scheme, available at <http://www.bafu.admin.ch/emissionshandel/05545/index.html?lang=en>
- Baranzini, Andrea, Goldemberg, Jose, and Speck, Stefan (2000)
“A future for carbon taxes”, *Ecological Economics* 32: 395-412.
- Bartels, Lorand (2011)
- Benoit, Charles (2011)
“Picking Tariff Winners: Non-product-related PPMs and DSB Interpretations of “Unconditionally” within Article I:1”, *Georgetown Journal of International Law*, 42.2 (forthcoming).
- Bernasconi-Osterwalder et al. (2006)
Environment and Trade: A Guide to WTO Jurisprudence (Earthscan, London).
- Biermann, Frank et al. (2003)
“The Polluter Pays Principle under WTO Law: The Case of National Energy Policy Instruments”, Research Report, Environmental Research of the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, available at <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-k/k2549.pdf>
- Biermann, Frank, and Brohm, Rainer (2005)
“Implementing the Kyoto Protocol without the USA: The strategic role of energy tax adjustments at the border”, *Climate Policy* 4: 289-302.
- Bingaman-Specter bill, S.1766: Low Carbon Economy Act of 2007, available at http://energy.senate.gov/public/_files/LowCarbonEconomyActTwoPager0.pdf

- Böhringer Ch., Balistreri E.J., Rutherford Th. F. (2012)
Energy Economics - Supplemental Issue: The Role of Border Carbon Adjustment in Unilateral Climate Policy: Results from EMF 29. Volume 34 Energy Economics, Supplement 2, December 2012.
- Böhringer et al. (2012a)
Alternative designs for tariffs on embodied carbon: A global cost-effectiveness analysis. Energy Economics 34 (2012), 5143-5153.
- Böhringer et al. (2012b)
The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). Energy Economics 34 (2012), 5097-5110.
- Böhringer et al. (2012c)
Unilateral climate policy design: Efficiency and equity implications of alternative instruments to reduce carbon leakage. Energy Economics 34 (2012), 5208-5217.
- Charnovitz, Steve (2002)
"The Law of Environmental "PPMs" in the WTO: Debunking the Myth of Illegality", 27 Yale Journal of International Law 59: 59-110.
- Conrad, Christiane R. (2011)
Processes and Production Methods (PPMs) in WTO Law: Interfacing Trade and Social Goals (Cambridge University Press).
- Cosbey Aaron, Droege Susanne, Fischer Carolyn, Reinaud Julia, Stephenson John, Weischer Lutz and Wooders Peter (2012)
A Guide for the Concerned: Guidance on the elaboration and implementation of border carbon adjustment. Policy report 03. Entwined. Version November 2012.
- Cosbey, Aaron (2008)
"Chapter Two: Border Carbon Adjustment: Key Issues", in A. Cosbey (ed.) Trade and Climate Change: Issues in Perspective, Final Report and Synthesis of Discussions, Trade and Climate Change Seminar, Copenhagen, June 18-20, 2008 (Winnipeg: IISD).
- Cosbey, Aaron (2009)
"Achieving Consensus: Multilateral Trade Measures in Post-2012 Scenarios", in Climate and Trade Policies in a Post-2012 World (UNEP).
- Cottier, Thomas (2012)
"The Emerging Principle of Common Concern", NCCR Trade Regulation Working Paper 2012/20, available at http://www.nccr-trade.org/fileadmin/user_upload/nccr-trade.ch/wp5/5.9b/The%20emerging%20principle%20of%20common%20concern_pdf.pdf
- Cottier, Thomas (2013)
"Climate change: the leverage of trade policy", Science Omega, 1 January, available at <http://www.scienceomega.com/article/748/climate-change-the-leverage-of-trade-policy>.
- Cottier, Thomas et al. (2013)
Gutachten zu den ökologischen Anforderungen an das Inverkehrbringen von Produkten, Rechtsgutachten erstattet dem Bundesamt für Umwelt (BAFU).

- Cottier, Thomas, and Oesch, Matthias (2005)
International Trade Regulation: Law and Policy in the WTO, the European Union and Switzerland; Cases, Materials and Comments (Staempfli Publishers Ltd., Berne).
- Cottier, Thomas, Nartova, Olga and Shingal, Anirudh (2011)
The Potential of Tariff Policy for Climate Change Mitigation: Legal and Economic Analysis, NCCR Trade Working Paper no. 2011/36, available at http://www.nccr-trade.org/fileadmin/user_upload/nccr-trade.ch/wp5/wp_2011_36.pdf
- Courchene, Thomas J., and Allan, John R. (2008)
“Climate Change: The Case for a Carbon Tariff/Tax”, Policy Options, March 2008: 59-64.
- Crawley, John (2012)
US House votes to ban airline compliance with EU law, Reuters, 25 October, available at <http://www.reuters.com/article/2011/10/25/usa-airlines-eu-idUSN1E79N12A20111025>
- De Cendra, Javier (2006)
“Can Emissions Trading Schemes be Coupled with Border Tax Adjustments? An Analysis vis-à-vis WTO Law”, RECIEL 15 (2): 131-145.
- De Melo, Jaime, and Nicole A. Mathys (2010)
Trade and Climate Change: The Challenges Ahead, Discussion Paper Series no. 8032, available at http://www.ferdi.fr/uploads/sfCmsContent/html/112/P14_Mathys_deMelo_web.pdf
- Deal, Timothy E. (2008)
“WTO Rules and Procedures and Their Implication for the Kyoto Protocol”, Discussion Paper, USCIB, January 2008, available at http://www.uscib.org/docs/wto_and_kyoto_2008.pdf
- Demaret, Paul, and Stewardson, Raoul (1994)
“Border Tax Adjustments under GATT and EC Law and General Implications for Environmental Taxes”, Journal of World Trade, 28(4): 5-65.
- Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC, available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003L0087:20090625:EN:PDF>.
- Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 as to improve and extend the EU ETS, available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:EN:PDF>.
- Doelle, Meinhard (2004)
“Climate Change and the WTO: Opportunities to Motivate State Action on Climate Change through the World Trade Organization”, RECIEL 13 (1): 85-103.
- Dröge, Susanne (2009)
“Tackling Leakage in a World of Unequal Carbon Prices”, Climate Strategies, available at <http://www.climatestrategies.org/research/our-reports/category/32.html>

- Eaton D., Bourgeois, J. and Achterbosch, T. (2005)
Product differentiation under the WTO: An analysis of labelling and tariff or tax measures concerning farm animal welfare. Report 6.05.11, Agricultural Economics Research Institute (LEI), The Hague.
- EC (2013)
Reducing Emissions from the Aviation Sector, available at
http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/index_en.htm
- ECJ (1998)
Judgment of the European Court of Justice, Case C-213/96, Outokumpu Oy, Judgment of the Court of 2 April 1998, [1998] ECR I-1777.
- ECJ (2012)
Judgment of the European Court of Justice, Case C-366/10, Air Transport Association of America and others v. Secretary of State for Energy and Climate Change, Judgment of the Court of 21 December 2011, available at
<http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=117193&pageIndex=0&doclang=EN&mode=doc&dir=&occ=first&part=1&cid=1054176>.
- Ecoplan (2010)
Schweizer Emissionshandelssystem: Wie weiter nach 2012? Studie im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Bern.
- Ecoplan (2012a)
Volkswirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform. Studie im Auftrag des Eidg. Finanzdepartements und des Bundesamts für Energie. Bern.
- Ecoplan (2012b)
Energiestrategie 2050 - volkswirtschaftliche Auswirkungen. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie. Bern.
- EurActiv (2010)
“EU carbon tax proposal delayed”, EurActiv.com, 25 June, available at
<http://www.euractiv.com/climate-environment/eu-carbon-tax-proposal-delayed-news-495587>.
- Frankel, Jeffrey (2005)
“Climate and Trade: Links Between the Kyoto Protocol and WTO”, Environment 47 (7): 8-19, available at <http://www.hks.harvard.edu/fs/jfrankel/KyotoGEnvir05J-pub.pdf>
- GATT (1970)
GATT Document, Report by the Working Party on Border Tax Adjustments, L/3464, adopted on 02.12.1970, published as BISD 18S/97.1
- GATT (1992)
GATT Secretariat, “Study on Trade and Environment”, GATT/1529
- Genasci, Matthew (2008)
“Border Tax Adjustments and Emissions Trading: The Implications of International Trade Law for Policy Design”, Carbon and Climate Law Review 1: 33-42.

- Gerlagh R., Kuik. O. (2007)
Carbon Leakage with International Technology Spillovers, Note die Lavoro 33.2007.
Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM).
- Goh, Gavin (2004)
“The World Trade Organization, Kyoto and Energy Tax Adjustments at the Border”,
Journal of World Trade 38(3): 395-423.
- Hoel, M. (1996)
Should a carbon tax be differentiated across sectors? J. Public Econ. 59, 17–32.
- Hoerner, J. Andrew, and Muller, Frank (1996)
“Carbon Taxes for Climate Protection in a Competitive World”, Paper prepared for the
Swiss Federal Office for Foreign Economic Affairs. Environmental Tax Program of the
Center for Global Change, University of Maryland College Park, June 1996, available at
http://www.rprogress.org/publications/1996/swiss_1996.pdf.
- Holzer (2013 forthcoming)
WTO Compliance of Carbon-related Border Adjustments: The Case of Trade in Goods,
Edward Elgar Publishing.
- Holzer, Kateryna (2010)
“Proposals on carbon-related border adjustments: Prospects for WTO Compliance”,
Carbon and Climate Law Review, vol. 4, no. 1: 51-64.
- Holzer, Kateryna, and Shariff, Nashina (2012)
“The Inclusion of Border Carbon Adjustments in Preferential Trade Agreements: Policy
Implications”, Carbon and Climate Law Review, vol. 6, no. 3: 246-260.
- Howse, Robert, and Regan, Donald (2000)
“The product-process distinction – an illusory basis for disciplining „unilateralism“ in trade
policy“, European Journal of International Law, vol. 11, no.2: 249-289.
- Hudec, Robert E. (1998)
“GATT/WTO Constraints on National Regulation: Requiem for an “Aim and Effects”
Test”, first published in 32 (3) International Lawyer, available at
<http://www.worldtradelaw.net/articles/hudecrequiem.pdf>
- Hufbauer, Gary Clyde, Charnovitz, Steve, and Kim, Jisun (2009)
Global Warming and the World Trading System (Peterson Institute for International
Economics, Washington, DC).
- ICTSD (2009)
Competitiveness and Climate Policies: Is There a Case for Restrictive Unilateral Trade
Measures? ICTSD Information Note no. 16, December 2009.
- IIFT (2010)
“Frequently Asked Questions: WTO Compatibility of Border Trade Measures for
Environmental Protection”, Centre for WTO Studies, Indian Institute of Foreign Trade,
available at http://wtocentre.iift.ac.in/FAQ/english/Environment_FAQ.pdf

IPCC (2007)

Glossary of Terms, available at http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_appendix.pdf

Ismer, Roland (2010)

“Mitigating Climate Change Through Price Instruments: An Overview of the Legal Issues in a World of Unequal Carbon Prices”, in C. Herrmann and J.P. Terhechte (eds.), *European Yearbook of International Economic Law* (Berlin: Springer-Verlag, 2010), pp. 205-224.

Ismer, Roland, and Neuhoﬀ, Karsten (2004)

“Border tax adjustment: a feasible way to address nonparticipation in emission trading”, CMI Working Paper 36, University of Cambridge, 2004, available at <http://econpapers.repec-org/paper/camcamdae/0409.htm>

Ismer, Roland, and Neuhoﬀ, Karsten (2007)

“Border tax adjustment: a feasible way to support stringent emission trading”, *Eur J Law Econ* 24: 137-164.

Ismer, Roland, and Neuhoﬀ, Karsten (2008)

“International Cooperation to Limit the Use of Border Adjustment”, Workshop summary (Climate Strategies, 6 November 2008), available at http://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2008/11/ba-workshop-report_nov-6-2008.pdf

ISO (2006)

ISO 14064-1:2006 “Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals”, available at www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38381.

Izard, Catherine, Weber, Christopher, and Matthews, Scott (2010)

“Scrap the carbon tariff”, *Nature Reports*, vol. 4, January, available at <http://www.nature.com/climate/2010/1001/full/climate.2010.132.html>

Jaccard, Mark (2012)

The political acceptability of carbon taxes: lessons from British Columbia, in J.E. Milne and M.S. Andersen (eds.), *Handbook of Research on Environmental Taxation* (Edward Elgar).

Jackson, John H. (1992)

“World Trade Rules and Environmental Policies: Congruence or Conflict?” 49 *Wash and Lee L. Rev.* 1227, available at <http://www.worldtradelaw.net/articles/jacksontradeenvironment.pdf>

Joint declaration of the Moscow meeting on the inclusion of international civil aviation in the EU-ETS of February 22nd, 2012, available at

<http://www.ruaviation.com/docs/1/2012/2/22/50>

Jungbluth N., Steiner R., Frischknecht R. (2007)

Graue Treibhausgas-Emissionen der Schweiz 1990–2004. Erweiterte und aktualisierte Bilanz. Umwelt-Wissen Nr. UW–0711. Bundesamt für Umwelt, Bern.

- Kasterine, Alexander, and Vanzetti, David (2009)
“The Effectiveness, Efficiency and Equity of Market-based and Voluntary Measures to Mitigate Greenhouse Gas Emissions from the Agri-food Sector”, in Trade and Environment Review 2009/2010, UNCTAD/DITC/TED/2009/2: 87-111, available at http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20092_en.pdf
- Kejun Jiang, Cosbey Aaron, Murphy Deborah (2008)
Embodied Carbon in Traded Goods. Trade and Climate Change Seminar June 18–20, 2008 Copenhagen, Denmark.
- Kerry-Boxer bill, S.1733: To create clean energy jobs, promote energy independence, reduce global warming pollution, and transition to a clean energy economy, 30 September 2009, available at <http://kerry.senate.gov/cleanenergyjobsandamericanpower/pdf/bill.pdf>.
- Kerry-Lieberman bill: To secure the energy future of the United States, to provide incentives for the domestic production of clean energy technology, to achieve meaningful pollution reductions, to create jobs, and for other purposes (American Power Act), 12 May 2010, available at <http://greenhellblog.files.wordpress.com/2010/05/kerry-lieberman-bill.pdf>
- Lieberman-Warner bill, S.2191: A bill to direct the Administrator of the Environmental Protection Agency to establish a program to decrease emissions of greenhouse gases, and for other purposes, America's Climate Security Act of 2007, 18 October 2007, available at <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d110:S.2191>.
- Low, Patrick, Marceau, Gabrielle, and Reinaud, Julia (2010)
“The interface between the trade and climate change regimes: Scoping the issue”, Background paper written for the TAIT second conference “Climate Change, Trade and Competitiveness: Issues for the WTO”, Geneva, 16-18 June 2010, available at http://graduateinstitute.ch/ctei/home/events/TAIT_Climate_Conference/TAIT_Papers.htm
- Markusen, J.R. (1975)
International externalities and optimal tax structures. *J. Int. Econ.* 5, 15–29.
- Mattoo, Aaditya, Subramanian, Arvind, van der Mensbrugghe, Dominique, He, Jianwu (2009)
“Reconciling Climate Change and Trade Policy”, Policy Research Working Paper 5123, World Bank, available at http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSCContentServer/IW3P/IB/2009/11/12/000158349_20091112173455/Rendered/PDF/WPS5123.pdf
- McGovern, Edmond, International Trade Regulation, issue 31 (Globefield Press).
- McLure, Charles E. Jr. (2011)
“The GATT-Legality of Border Adjustments for Carbon Taxes and the Cost of Emissions Permits: a Riddle, Wrapped in a Mystery, Inside an Enigma”, 11 *Fla. Tax Rev.* 221.
- Meltzer, Joshua (2012)
“Climate Change and Trade – The EU Aviation Directive and the WTO”, *Journal of International Economic Law* 15(1): 111-156.

- Metcalf, Gilbert E., and Weisbach, David (2009)
“The Design of a Carbon Tax”, *Harvard Environmental Law Review* 33: 499-556,
available at
http://www.law.harvard.edu/students/orgs/elr/vol33_2/Metcalf%20Weisbach.pdf
- Mohler Lukas, Müller Daniel (2012)
Substitution Elasticities in Swiss Manufacturing.
- Olsen, Birgitte Egelund (2012)
Gaining intergovernmental acceptance: legal rules protecting trade, in J.E. Milne and M.S. Andersen (eds.), *Handbook of Research on Environmental Taxation* (Edward Elgar).
- Pauwelyn, Joost (2003)
Conflict of Norms in Public International Law: How WTO Law Relates to Other Rules of International Law (Cambridge University Press).
- Pauwelyn, Joost (2007)
“U.S. Federal Climate Policy and Competitiveness Concerns: the Limits and Options of International Trade Law”, Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions, Duke University, available at <http://nicholasinstitute.duke.edu/climate/policydesign/u.s.-federal-climate-policy-and-competitiveness-concerns-the-limits-and-options-of-international-trade-law>.
- Pauwelyn, Joost (2009)
“Testimony Before the Subcommittee on Trade of the House Committee on Ways and Means, March 24, available at <http://www.docstoc.com/docs/9842017/Statement-of-Joost-Pauwelyn>.
- Persson, Sofia (2010)
Practical Aspects of Border Carbon Adjustment Measures – Using a Trade Facilitation Perspective to Assess Trade Costs. ISTCD Programme on Competitiveness and Sustainable Development, Issue Paper no. 13.
- Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC, draft, issued in 2007, available at <http://climate.alston.com/files/docs/eu.pdf>
- Quick, Reinhard (2000)
“The Community’s Regulation on Leg-Hold Traps: Creative Unilateralism Made Compatible with WTO Law through Bilateral Negotiations?”, in M. Bronckers and R. Quick (eds.), *New Directions in International Economic Law: Essays in Honour of John H. Jackson* (Kluwer Law International): 239-257.
- Quick, Reinhard (2009)
“Border Tax Adjustment to Combat Carbon Leakage: A Myth”, *Global Trade and Customs Journal*, vol. 4, issue 11-12: 353-357.
- Quick, Reinhard, and Lau, Christian (2003)
“Environmentally Motivated Tax Distinctions and WTO Law. The European Commission’s Green Paper on Integrated Product Policy in Light of the ‘Like Product’ and ‘PPM-’ Debates”, *Journal of International Economic Law* 6(2): 419-458.

- Rajamani, Lavanya (2012)
“The changing fortunes of differential treatment in the evolution of international environmental law”, *International Affairs* 88(3): 605–623.
- Reinaud, Julia (2009)
“Would Unilateral Border Adjustment Measures be Effective in Preventing Carbon Leakage?” in *Climate and Trade Policies in a Post-2012 World* (UNEP).x
- Saddler, Hugh, Muller, Frank and Cuevas, Clara (2006)
“Competitiveness and Carbon Pricing: Border adjustments for greenhouse policies”, Discussion Paper No. 86, the Australia Institute.
- Sairinen, Rauno (2012)
Regulatory reform and development of environmental taxation: the case of carbon taxation and ecological tax reform in Finland, in J.E. Milne and M.S. Andersen (eds.), *Handbook of Research on Environmental Taxation* (Edward Elgar).
<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=en&msg-id=46899>
- Schlagenhof, Markus (1995)
“Trade Measures Based on Environmental Processes and Production Methods”, *Journal of World Trade*, 29: 123-155.
- Seco (2011)
WTO - Grenzausgleichsmassnahmen im Klimabereich. Faktenblatt.
- Talking Climate (2012)
Guide on Public Perceptions of Climate Change, available at
<http://talkingclimate.org/guides/public-perceptions-of-climate-change/>
- Turin, Dustin R. (2012)
“The Challenges of Climate Change Policy: Explaining the Failure of Cap and Trade in the US with a Multiple-Streams Framework”, *Student Pulse*, vol. 4, no. 6.
- US Department of the Treasury (2008)
Excise Tax-Ozone Depleting Chemicals: Audit Techniques Guide (ATG), Internal Revenue Service.
- Waxman-Markey bill, H.R.2454: The American Clean Energy and Security Act, 15 May 2009, available at www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=h111-2454.
- Wooders, Peter, and Cosbey, Aaron (2010)
“Climate-linked tariffs and subsidies: Economic aspects (competitiveness and leakage)”, TAIT Conference Background Paper, available at
http://www.wto.org/english/res_e/reser_e/climate_jun10_e/climate_jun10_e.htm.
- WTO (1997)
Note by the WTO Secretariat “Taxes and Charges for Environmental Purposes – Border Tax Adjustment”, 02.05.97, WT/CTE/W/47.

WTO (2003)

Submission by Switzerland to the CTE Special Session, "Relationship between Specific Trade Obligations Set Out in MEAs and WTO Rules: Paragraph 31 (i)", 10 February 2003, TN/TE/W/21.

WTO (2004)

Trade and Environment at the WTO, Background document of the WTO Secretariat, April 2004, available at http://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/envir_wto2004_e.pdf.

WTO (2009)

WTO-UNEP Report: Trade and Climate Change, 2009, available at www.wto.org/english/res_e/booksp_e/trade_climate_change_e.pdf.

Zhang, ZhongXiang (1998)

„Greenhouse gas emissions trading and the world trading system“, MPRA Paper No. 12971, available at http://mpra.ub.uni-muenchen.de/12971/1/MPRA_paper_12971.pdf

Zhang, ZhongXiang (2009)

“Encouraging Developing Country Involvement in a Post-2012 Climate Change Regime: Carrots, Sticks or Both?” in Climate and Trade Policies in a Post-2012 <a<World (UNEP).

List of relevant GATT/WTO cases

Belgium – Family Allowances: Belgian Family Allowances, G/32, adopted 7 November 1952, BISD 1S/59

Brazil-Retreaded Tyres: Brazil – Measures Affecting Imports of Retreaded Tyres, Panel Report, WT/DS332/R, 12 June 2007, modified by Appellate Body Report, WT/DS332/AB/R, 3 December 2007; Article 21.3 (c) Arbitration Report, 29 August 2008, WT/DS332/16, adopted 20 August 2009.

Canada – Autos: Canada – Certain Measures Affecting the Automotive Industry, Panel Report, WT/DS139/R, WT/DS142/R, 11 February 2000, modified by Appellate Body Report, 31 May 2000, WT/DS139/AB/R, WT/DS142/AB/R, adopted 19 June 2000.

Canada – Periodicals: Canada – Certain Measures Concerning Periodicals, Panel Report, WT/DS31/R and Corr.1, 14 March 1997, modified by Appellate Body Report, 30 June 1997, WT/DS31/AB/R, adopted 30 July 1997.

Chile – Alcoholic Beverages: Chile – Taxes on Alcoholic Beverages, Panel Report, WT/DS87/R, WT/DS110/R, 15 June 1999, modified by Appellate Body Report, 13 December 1999, WT/DS87/AB/R, WT/DS110/AB/R, adopted 12 January 2000.

Dominican Republic – Import and Sale of Cigarettes: Dominican Republic – Measures Affecting the Importation and Internal Sale of Cigarettes, Panel Report, WT/DS302/R, 26 November 2004, modified by Appellate Body Report, 25 April 2005, WT/DS302/AB/R, adopted 19 May 2005

- EC – Asbestos: European Communities – Measures Affecting Asbestos and Asbestos Containing Products, Panel Report, WT/DS135/R and Add.1, 18 September 2000, modified by Appellate Body Report, 12 March 2001, WT/DS135/AB/R, adopted 5 April 2001.
- EC – Bananas III: European Communities – Regime for the Importation, Sale and Distribution of Bananas, Panel Report, Complaint by Ecuador, WT/DS27/R/ECU, by Mexico, WT/DS27/R/MEX, by the United States, WT/DS27/R/USA, and by Guatemala and Honduras, WT/DS27/R/GTM and WT/DS27/R/HND, 22 May 1997, modified by Appellate Body Report, 9 September 1997, WT/DS27/AB/R, adopted 25 September 1997.
- India-Additional Import Duties: India – Additional and Extra-Additional Duties on Imports from the United States, WT/DS360/R, 9 June 2008, modified by Appellate Body Report, 30 October 2008, WT/DS360/AB/R, adopted 17 November 2008.
- Japan – Alcoholic Beverages II: Japan – Taxes on Alcoholic Beverages, Panel Report, WT/DS8/R, WT/DS10/R, WT/DS11/R, 11 July 1996, modified by Appellate Body Report, 4 October 1996, WT/DS8/AB/R, WT/DS10/AB/R, WT/DS11/AB/R, adopted 1 November 1996.
- Korea – Alcoholic Beverages: Korea – Taxes on Alcoholic Beverages, Panel Report, WT/DS75/R, WT/DS84/R, 17 September 1998, modified by Appellate Body Report, 18 January 1999, WT/DS75/AB/R, WT/DS84/AB/R, adopted 17 February 1999.
- Korea – Various Measures on Beef: Korea – Measures Affecting Imports of Fresh, Chilled and Frozen Beef, Panel Report, WT/DS161/R, WT/DS169/R, 31 July 2000, modified by Appellate Body Report, 11 December 2000, WT/DS161/AB/R, WT/DS169/AB/R, adopted 10 January 2001.
- Mexico – Taxes on Soft Drinks: Mexico – Tax Measures on Soft Drinks and Other Beverages, Panel Report, WT/DS308/R, 7 October 2005, modified by Appellate Body Report, 6 March 2006, WT/DS308/AB/R WT/DS308/R, adopted 24 March 2006.
- Sweden-AD Duties: Swedish Anti-Dumping Duties, L/328, adopted 26 February 1955, BISD 3S/81
- US – DISC: United States – Income Tax Legislation, L/4422, adopted 7 December 1981, BISD 23S/98
- US – FSC (Article 21.5 – EC): United States – Tax Treatment for "Foreign Sales Corporations– Recourse to Article 21.5 of the DSU by the European Communities, Panel Report, WT/DS108/RW, 20 August 2001, modified by Appellate Body Report, 14 January 2002, WT/DS108/AB/RW, adopted 29 January 2002.
- US – FSC: United States – Tax Treatment for "Foreign Sales Corporations", Panel Report, WT/DS108/R, 8 October 1999, modified by Appellate Body Report, 24 February 2000, WT/DS108/AB/R, adopted 20 March 2000.
- US – Gasoline: United States – Standards for Reformulated and Conventional Gasoline, Panel Report, WT/DS2/R, 29 January 1996, modified by Appellate Body Report, 29 April 1996, WT/DS2/AB/R, adopted 20 May 1996.

- US – Shrimp – Article 21.5: United States – Import Prohibition of Certain Shrimp and Shrimp Products – Recourse to Article 21.5 of the DSU by Malaysia, Panel Report, WT/DS58/RW, 15 June 2001, upheld by Appellate Body Report, 22 October 2001, WT/DS58/AB/RW, adopted 21 November 2001.
- US – Shrimp: United States – Import Prohibition of Certain Shrimp and Shrimp Products, Panel Report, WT/DS58/R and Corr.1, 15 May 1998, modified by Appellate Body Report, 12 October 1998, WT/DS58/AB/R, adopted 6 November 1998.
- US – Superfund: United States – Taxes on Petroleum and Certain Imported Substances, L/6175, adopted 17 June 1987, BISD 34S/136
- US – Tuna (EEC): United States – Restrictions on Imports of Tuna, DS29/R, 16 June 1994, unadopted
- US – Tuna (Mexico): United States – Restrictions on Imports of Tuna, DS21/R, 3 September 1991, unadopted, BISD 39S/155
- US – Tuna II (Mexico): United States – Measures Concerning the Importation, Marketing and Sale of Tuna and Tuna Products, Panel Report, WT/DS381/R, 15 September 2011, modified by the Appellate Body Report, 16 May 2012, WT/DS381/AB/R, adopted in June 2012.